¿CÓMO LA INDUSTRIA 4.0 SE HA DESARROLLADO EN LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS Y COMO HA IMPACTADO EN LA LOGÍSTICA?

SERGIO AGUDELO CASTRILLÓN
Institución Universitaria de Envigado
Sagudeloc@correo.iue.edu.co

Resumen: La industria 4.0 transforma la adopción de la tecnología en la recopilación de datos, con la cual se ha creado una red de información unificada, se tiene una transición entre los procesos que desempeña una persona y los que una maquina puede lograr, permitiendo así una reducción en los tiempos de ensamble y disminución de unidades con imperfecciones y demás actividades que se realizan dentro de una empresa.
Se tiene el concepto de "fabrica inteligente" con la utilización del internet de las cosas (IOT) en el cual hay una comunicación con las máquinas automatizadas, obligando a las empresas a tener un personal más capacitado para que sean participes de los procesos de manufactura dentro de la empresa.
La aplicación de conceptos como, el IOT, Big Data y el Blockchain dan la capacidad de trabajar en un ecosistema que permite mejorar y potenciar los procesos internos de la empresa y a su vez la innovación en las actividades que allí se realizan.
La logística por su parte busca disminuir costos, gastos y tiempos, con la inclusión del concepto de industria 4.0. Ahora va encaminada, a los flujos de información, procesos y entrega de productos de mejor calidad al consumidor final. Con los altos flujos de información que se tiene, se buscan soluciones en pro de tener una reacción ágil y eficaz a las necesidades que el mundo plantea, así pues, se busca dinamizar, automatizar y aplicar tecnologías, métodos y procesos a actividades de entregas de productos, modos de operación y análisis de información interna y externa.

Palabras claves: *Big Data, Blockchain, Industria 4.0, IOT (Internet of things), Logística.*

Abstract: Industry 4.0 transforms the adoption of technology in data collection, with a unified information network has been created, there is a transition between the processes performed by a person and those that a machine can achieve, thus allowing a reduction in the times of assembly and reduction of units with imperfections and other activities that are carried out within a company.
There is the concept of "intelligent factory" with the use of the Internet of Things (IOT) in which there is communication with automated machines, forcing companies to have more trained personnel to participate in manufacturing processes inside the company.
The application of concepts such as the IOT, Big Data and the Blockchain give the ability to work in an ecosystem that allows improving and enhancing the internal processes of the company and, in turn, innovation in the activities carried out there.
Logistics, for its part, seeks to reduce costs, expenses, and times, with the inclusion of the concept of industry 4.0. Is now aimed at information flows, processes, and delivery of better-quality products to the final consumer. With the high flow of information that exists, solutions are sought in order to have an agile and effective reaction to the needs that the world poses, thus, it seeks to streamline, automate and apply technologies, methods and processes to delivery activities of products, modes of operation and analysis of both internal and external information.

Key words: *Big Data, Blockchain, Industry 4.0, IOT (Internet of things), Logistic.*

1. INTRODUCCIÓN

En el mundo cada día se vive una revolución y una constante evolución para mejorar nuestra calidad de vida y más aún cuando se trata de obtener algún bien o servicio, es por esto que la logística juega un papel importante en nuestro día a día. Tengamos en cuenta que la logística lleva muchos años con nosotros y ha sido un jugador principal en el mundo. Esto ha permitido que las distancias se achiquen entre continentes, que las grandes multinacionales crucen fronteras y puedan llegar a todos sus clientes en un tiempo muy corto.

Se debe tener en cuenta que la logística no es solo entregar mercancías a un cliente final en un tiempo récord, la logística engloba todas las actividades de una empresa para que esta funcione adecuadamente en términos de eficiencia y eficacia.

Con la llegada del concepto de industria 4.0 los procesos internos y externos de las compañías obtienen una evolución muy fuerte, debido que los procesos se simplifican y se vuelven en su mayoría digitales, reduciendo así, la injerencia de un mayor capital humano en procesos de fabricación y comprensión de datos.

Conceptos tales como el internet de las cosas (Internet of things, IOT), Big data y el Blockchain toman relevancia en los procesos logísticos de las empresas, desde la obtención de materias primas hasta la entrega de un bien o servicio al consumidor final.

Ya expuesta la importancia de la logística y el concepto de industria 4.0 en las compañías a nivel global lo siguiente será enfocarse en como estos conceptos anteriormente mencionados se unen en pro del mejoramiento de los estándares de producción, estudio y recopilación de datos, calidad y entrega al consumidor final.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Industria 4.0

Para entender de donde proviene el termino de industria 4.0 y por qué es tan importante, se debe revisar cuales fueron las anteriores revoluciones industriales y en que se basaron.

Todo comienza a mitad del siglo XVIII en Reino Unido con la primera revolución industrial y el desarrollo de la máquina de vapor, luego a comienzos del siglo XX se da inicio a la segunda revolución industrial con el desarrollo de la producción en masa, ya para el principio de los años 70 se da inicio a la tercera revolución industrial con el uso de la energía eléctrica y las primeras tecnologías aplicadas a la producción.

En la industria 4.0 se toman en cuenta conceptos como el Blockchain, Big data e internet de las cosas (internet of things, IOT).

El Big Data es considerada “La avalancha o acumulación de datos que cada día genera, captura, almacena y analiza las organizaciones y empresas y, por ende, los particulares.” (Joyanes Aguilar, 2016)

El Blockchain es definido como “Una base de datos que se halla distribuida entre diferentes participantes, protegida criptográficamente y organizada en bloques de transacciones relacionados entre sí matemáticamente.” (Preukschat, Kuchkovsky, Gómez Lardies, Díez García, & Molero, 2017)

En adición también se define el internet de las cosas (internet of things, IOT) “como una red de objetos físicos conectados a través de internet, los cuales logran interactuar vía sistemas inmersos con redes de comunicación, mecanismos de computación de respaldo y aplicaciones típicamente en la nube” (Quiñonez Muñoz, 2019)

Una vez se tienen claros estos conceptos preliminares podemos empezar a desarrollar el núcleo de este artículo, en el cual Para Lee. J, Kao. H y Yang. S (2014) exponen que “Bajo el concepto Industria 4.0, el asombroso crecimiento en el avance y la adopción de la tecnología de la información y las redes sociales ha influido cada vez más en la percepción de los consumidores sobre la innovación, la calidad, la variedad y la velocidad de entrega de los productos.”

Con la ayuda de la industria 4.0 se ha creado una red de información unificada que conecta estrechamente sistemas y humanos, lo que incrementa aún más un gran entorno de datos. (Lee, Kao, & Yang, 2014)

Con la inclusión del concepto de industria 4.0 se empieza a observar una transición entre los procesos que desempeña una persona y los que una maquina puede lograr, para esto, se tiene en cuenta que, las actividades que desarrolla una persona en una línea de ensamble o similar serán adaptadas a un proceso automatizado en el cual se tendrá una reducción en los tiempos de construcción o ensamble y en la disminución de unidades con desperfectos.

Con una mayor participación de maquinaria automatizada, el capital humano disminuye, puesto que, se requerirá menos personal participando de dichos procesos y a su vez este tipo de actividades se podrán realizar de manera casi ininterrumpida y con un costo de producción menor.

En este caso, se debe ser consiente de que este tipo de cambios van a ser más recurrentes en la industria, puesto que se buscará una disminución en los tiempos de producción y demás procesos internos de la empresa.

Cuando se es consciente de que se viene desarrollando esta nueva revolución, en la cual Joyanes. L (2017) menciona que el concepto de industria 4.0 “es una visión de la fábrica del futuro o fabrica inteligente. La transformación digital de la industria y las empresas con la integración de las nuevas tecnologías”.

El concepto de fabricación inteligente favorece y ayuda a revolucionar el diseño, el uso de ecosistemas complejos que suministran información en tiempo real y así permitir interacciones autónomas entre maquinas, sistemas o cosas. (Joyanes Aguilar, 2017)

La industria 4.0 trae consigo la tendencia hacia la automatización total de la manufactura; tiene como estrategia la alta tecnología, que propone la producción a una independencia completa de la mano de obra humana. (Joyanes Aguilar, 2017)

Por su parte Joyanes. L (2017) nos muestra una óptica mucho más automatizada de los procesos productivos de una empresa, en la cual, nos expone que en los procesos de manufactura que se tienen allí no debe haber injerencia del capital humano para hacer un buen uso del significado de la palabra industria 4.0.

Para obtener el resultado de “fabrica inteligente” se deberá tener una comunicación netamente entre maquinas. Podríamos decir que este sería un gran salto para la industria manufacturera en general debido a que esto da mayor relevancia a las nuevas tecnologías adoptadas en las grandes empresas.

También se debe tener en cuenta que el uso del internet de las cosas (internet of things, IOT) ayuda a tener una comunicación con las maquinas automatizadas, así pues, por más que se busque tener una “fabrica inteligente” sin la intervención de capital humano se hace difícil de completar, al menos en los días actuales.

Así pues, se deberá optar por un personal más capacitado para que sea participe en los procesos productivos de una empresa que haya adoptado el concepto de industria 4.0 a sus actividades.

Teniendo en cuenta el punto de vista de Basco. A, Beliz. G, Coatz. D y Garnero. P (2018) mencionan que la industria 4.0 “permite establecer nuevos modelos de negocio, fundamentalmente aquellos centrados en establecer productos personalizados e inteligentes.”

Entre las partes más importantes de la industria 4.0 se tienen sistemas ciber físicos de integración de máquinas y sistemas. El cambio más destacable se produce por la digitalización y la posibilidad de conectarse y comunicarse en tiempo real a todos los actores sociales mediante el internet. (Basco, Beliz, Coatz, & Garnero, 2018)

Además, la industria 4.0 permite a las empresas a relocalizarse y mudarse a sus países de origen; esto además erosiona las clásicas ventajas

competitivas de la mano de obra, puesto que con la automatización de procesos se requerirá otro tipo de personal. (Basco, Beliz, Coatz, & Garnero, 2018)

Se debe tener en cuenta que con la implementación de nuevas ideas revolucionarias como lo es la industria 4.0, esto da un valor adicional a los procesos que se llevan a cabo dentro de una empresa en materia de mejoras constantes en la calidad del producto entregado al consumidor final.

El aplicar tecnologías como el Big Data, Blockchain y el IOT dan esa capacidad de interconexión entre maquinas, procesos, clientes y todo ese ecosistema que trabaja en conjunto para potenciar los procesos internos y de innovación.

En cuanto a capital humano, se tiene que las personas requeridas serán más calificadas para tener una sinergia entre el humano y la máquina para el cumplimiento de objetivos que desencadene en tiempos de entrega más rápidos y con un porcentaje de cumplimiento acorde a lo requerido por el cliente.

Por su parte Hernández. C (2022) menciona en el periódico portafolio en una entrevista a Ivaldo Pereira gerente general de TOTVS (compañía de software) en la cual el señor Pereira resalta que "Hoy en día, las compañías colombianas le dan mucha importancia a la digitalización de sus procesos y están buscando proveedores que soporten todo lo que necesitan: predecir ventas, cómo el cliente de su cliente compra, entre otras necesidades."

En el caso de Colombia se empieza a observar una migración hacia los procesos más digitales y automatizados. No solo en los procesos de manufactura sino también en procesos de compras, recepción de mercancías, almacenaje, inventarios y proyecciones de capacidad instalada en sus cadenas de ensamble y producción.

Esta nueva revolución le ha permitido a Colombia visualizar y entender que la industria no se puede quedar estancada en procesos de mano de obra sin apoyo de procesos automatizados o de una intervención tecnológica baja, sino que, esta permite ser más abiertos a nuevas tecnologías aplicadas que ayudan a simplificar actividades y hacer que estas sean más eficientes y efectivas a la hora de producir y entregar un producto de mayor calidad al cliente final.

2.2 Logística

En este caso se toma la logística como un actor principal en la industria 4.0 debido a que como lo menciona Gómez. J (2013) "la logística consiste en planificar y poner en marcha las actividades necesarias para llevar a cabo cualquier proyecto."

La logística da soporte al aprovisionamiento, producción y distribución desde la visión de reducir costes. También es usada como una herramienta de estrategia muy eficaz para gestionar la empresa y ser más competitiva. (Gómez Aparicio, 2013)

En muchas circunstancias el concepto de logística suele ser asociado con el envío y recepción de paquetería y no es así. La logística envuelve muchos procesos y actividades dentro de una empresa a tal punto que es el eje central de los procesos para la consecución de objetivos y resultados.

Con la logística se busca la disminución de tiempos, costos y gastos, debido a que estos son de vital importancia para obtener mejores resultados tanto en lo financiero, productivo y de servicio, ya que, siempre se busca el perfeccionamiento y poder ser lo suficientemente competitivos en el mercado y tener el mayor impacto a nivel comercial.

Tal y como lo menciona Escudero. M (2013) la logística en el terreno empresarial debe garantizar una buena gestión del flujo de información y materias primas, esto se debe ejecutar de manera coordinada con el fin de proporcionar productos o servicios con calidad a tiempo y en el lugar requerido.

Como se ha venido mencionando desde el desarrollo del concepto de industria 4.0 y ahora en conjunto con la logística, todo va relacionado hacia

los procesos, flujos de información y cliente final, esto con el fin de estar a la vanguardia de los retos que día a día se tienen en el ámbito comercial de bienes y servicios.

En estos últimos 10 años (comprendidos entre 2012 y 2022) se tiene una tendencia en la cual hay un alto flujo de datos tanto internos como externos en las empresas, esto con el fin de encontrar soluciones en pro de tener una reacción ágil y eficaz a las necesidades que el mundo plantea; estamos en un momento en que todo es cambiante, muy efímero, así que, la industria 4.0 viene a ayudar a las empresas, debido a que llega con tecnologías, métodos y procesos más dinámicos y automatizados.

Tal como lo menciona Barleta. E, Pérez. G y Sánchez. R (2020) la logística no está ajena a este cambio, se requerirán nuevas herramientas y conocimientos que permitan adecuarnos al nuevo entorno tecnológico. La tecnología no es un fin en sí mismo, sino un medio para ser más competitivos y sostenibles para que se puedan desarrollar las operaciones logísticas necesarias para suplir la demanda actual de desarrollo.

Teniendo en cuenta que la tecnología desde hace ya varios años a acompañado a las empresas desde una perspectiva simplemente de fabricación, en estos momentos la tecnología está tomando aún más relevancia, orientada hacia procesos más lógicos y de toma de decisiones en pro de la eficiencia y optimización en tiempos de entrega y recursos.

En el caso de Colombia Osorio. P, Sinisterra. L y Rodríguez. J (2022) mencionan que en el contexto colombiano uno de los retos logísticos que se tiene es el incremento de inversión a tecnologías de logística 4.0, además se propone una ley que sirva como hoja de ruta para el manejo y promoción de este tipo de herramientas.

Este tipo de herramientas mencionadas y que serían óptimas para el contexto logístico colombiano sería el IOT, Big Data y el Blockchain, debido a que son recursos que mejoran el proceso de información, la automatización de estos y la eliminación de papeleos, procesos innecesarios y engorrosos que entorpecen el desarrollo de actividades comerciales y manufactureras de la industria colombiana.

Así pues, se tiene que conocer un poco más a fondo acerca de este tipo de herramientas y tecnologías que ayudan a simplificar actividades en las empresas.

2.2.1 Internet de las cosas (IOT): Con el internet de las cosas (IOT) se tiene la capacidad de censar cualquier cosa que se nos ocurra, para recolectar información para la toma de decisiones con datos concretos y cada vez dependiendo menos de la intuición. Mediante este proceso las personas pueden entender e interpretar mejor la información recogida. (Quiñonez Muñoz, 2019)

Con la ayuda del internet, las opciones que se tienen son infinitas a la hora de recopilar datos no solo para la toma de decisiones sino también, para conocer más a fondo procesos internos que se tienen y como estos pueden evolucionar para ser más eficientes y crear un mayor impacto en la productividad.

En este caso siempre se buscará ser más competitivos y tener un accionar rápido y efectivo en la mejora de actividades de fabricación, estándares de calidad, costos, gastos y satisfacción del cliente, esto de la mano de procesos automatizados y de recolección de datos. Es por esta razón que el IOT se hace un fuerte aliado para las pequeñas, medianas y grandes empresas de cualquier sector productivo.

2.2.2 Blockchain: Este sistema es basado en la confianza construida a partir de una red global de servidores que gestionan una grandísima base de datos, esta puede ser utilizada por cualquiera que lo desee (público) y en otros casos solo algunos pueden hacer uso de este sistema (privado). (Preukschat, Kuchkovsky, Gómez Lardies, Díez García, & Molero, 2017)

El Blockchain está vigente desde el año 2009 con la incursión del bitcoin, pero en este caso en la industria 4.0 hace uso de ella no solo en términos de pagos, sino también en términos de facilitación de procesos tales como envíos de información, eliminación de papeleos y de intermediarios.

El Blockchain es un aliado estratégico muy importante debido a que se eliminan terceros, se tiene una seguridad bastante fuerte para el proceso de pagos y envió de información, gracias a que al ser un sistema que es cifrado, la información contenida allí no es de uso público, solo es de conocimiento de las partes.

Para la logística, el Blockchain puede ayudar en la comunicación de los sistemas internos de una empresa, sus filiales y sus clientes, debido a que simplemente se conocerá la información entre comprador y proveedor sin tener el temor de que terceros puedan tener acceso a este tipo de información y pueda ser perjudicial para ambas partes.

2.2.3 Big data: El termino Big Data es mayormente aplicado a conjuntos de datos que superan la capacidad de software habitual para ser captados, gestionados y procesados en un tiempo razonable (Pérez Marqués, 2015)

Además de tener un gran volumen de información, hay una gran variedad de datos a nivel mundial provenientes de dispositivos móviles, videos, sensores entre muchos más periféricos utilizados. (Pérez Marqués, 2015)

En las grandes empresas se tiene un flujo muy alto de información y datos, no solo de clientes, sino también de procesos internos, por lo cual se hace uso del término Big data puesto que se tienen diversas entradas de información, esta situación no puede ser manejada simplemente en procesos básicos, puesto que pueden ser teras de datos y sin un software que ayude a facilitar este proceso sería un gran caos en las empresas.

En por esto que el Big data en conjunto con el Blockchain y el IOT crean un tridente óptimo de procesamiento de datos, debido a que al tener la facilidad de recopilar información con la ayuda del IOT, la eliminación de terceros y la seguridad que brinda un Blockchain, esto desencadena una infinidad de datos recopilados a nivel mundial, para las grandes empresas multinacionales.

Con esto podemos empezar a dimensionar cuán importante es la llegada de la industria 4.0 a la logística de una empresa, debido a que facilita muchas actividades y permite tener una mejor capacidad de visualización e interpretación a la hora de la toma de decisiones.

3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

La revisión de literatura sobre el tema de industria 4.0 y logística fue de índole deductiva en la cual, se recurrieron a bases de datos tales como, ScienceDirect y Google Académico, las palabras claves para la búsqueda de información fueron Industria 4.0, logística, IOT (internet of things), Big data y Blockchain.

La búsqueda de información fue fundamentada por la siguiente pregunta: ¿cómo la industria 4.0 se ha desarrollado en los últimos 10 años y como ha impactado en la logística? Los datos fueron consultados de fuentes secundarias como libros, periódicos y artículos.

La búsqueda de estos temas permitió tener una óptica más amplia sobre los fundamentos de la industria 4.0 y la logística con información comprendida entre los años 2012 y 2022. Dando así un argumento suficientemente solido sobre los últimos cambios que se han implementado en el mejoramiento de procesos internos de una empresa, tales como procesos de manufactura, recolección de datos y toma de decisiones.

4. CONCLUSIONES

A pesar de que aún se tiene un uso intensivo de tecnologías “análogas” en procesos internos de las empresas, se poseen herramientas suficientes para ir iniciando una migración progresiva a nuevas tecnologías de aplicación a los procesos previamente estructurados en las empresas.

Estamos ante una transformación sistemática del concepto de industria, el cual ha evolucionado a un aspecto más autónomo, separando así lo convencional de lo innovador.

Frente a la información recopilada se observa que la tendencia global está centrada en los altos niveles de eficacia y eficiencia que logran tener de la mano del uso de tecnologías de procesamiento de datos, las cuales simplifican el modo de accionar de una empresa.

5. RECOMENDACIONES

Se recomienda un acompañamiento por parte de las entidades estatales en pro de tener un conocimiento más afondo del uso de tecnologías amigables con la automatización de procesos y mejorar la competitividad en la región en sectores de mayor importancia.

Se recomienda alianzas estratégicas entre universidades y pymes para al acompañamiento y adopción de nuevas tecnologías en recopilación y procesamiento de datos para que estas se vallan adaptando a las nuevas tendencias del mercado.

Se debe tener un organismo regulador sobre las buenas prácticas y uso de nuevas tecnologías que no atenten con la libre competencia comercial y la sobre explotación laboral debido a que si se tiene un menor número de colaboradores estos deberán de tener las mismas garantías de una persona que labore de manera más manual.

6. REFERENCIAS

Barleta, E., Pérez, G., & Sánchez, R. (2020). La revolución industrial 4.0 y el advenimiento de una logística 4.0. *CEPAL*, 12.

Basco, A. I., Beliz, G., Coatz, D., & Garnero, P. (2018). En *Industria 4.0 fabricando el futuro* (págs. 16-17-35). Buenos Aires: BID.

Escudero Serrano, M. J. (2013). En *Gestión Logística y comercial* (pág. 2). Editorial Paraninfo.

Gómez Aparicio, J. M. (2013). Gestión logística y comercial. En *Gestión logística y comercial* (págs. 8-12). Aravaca: Mc Graw Hill.

Hernández Meneses, C. (30 de Junio de 2022). *'La prioridad en las empresas es digitalizar procesos': líder de Totvs*. Obtenido de Portafolio: https://www.portafolio.co/negocios/empresas/la-prioridad-en-las-empresas-es-digitalizar-procesos-567667

Joyanes Aguilar, L. (2016). En *Big data Análisis de grandes volúmenes de datos en organizaciones* (pág. 3). México D.F: Alfaomega Grupo Editor.

Joyanes Aguilar, L. (2017). Industria 4.0 la cuarta revolución industrial. En *Industria 4.0 la cuarta revolución industrial* (págs. 1-3-4-5). Ciudad de México: Alfaomega Grupo Editor.

Lee, J., Kao, H.-A., & Yang, S. (2014). Service Innovation and Smart Analytics for Industry 4.0 and Big Data Environment. *ScienceDirect*, 4-5. Obtenido de ScienceDirect: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827114000857?via%3Dihub#bibl0005

Osorio, P., Sinisterra, L. A., & Rodríguez, J. (2022). Análisis de la posición de Colombia frente a las propuestas innovadoras de la logística 4.0 vigentes en países desarrollados. *Revista Semillas del Saber, 1(1),*, 155.

Pérez Marqués, M. (2015). En *BIG DATA - Técnicas, herramientas y aplicaciones* (págs. 7-10). México D.F: Alfaomega Grupo Editor.

Preukschat, A., Kuchkovsky, C., Gómez Lardies, G., Díez García, D., & Molero, Í. (2017). En *Blockchain: La revolución industrial de internet* (págs. 23-24). Barcelona: Grupo planeta.

Quiñonez Muñoz, O. (2019). En *Internet de las cosas (Iot)* (págs. 1-5). Ibukku.

C.V.: Sergio Agudelo Castrillón: Estudiante de Administración de negocios internacionales en la Institución Universitaria de Envigado, estudiante de diplomado en logística.