



DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4457

Industria 5.0, revisión del pasado y futuro de la producción y la industria

Andrea Valeria Travez Tipan

valery21samuel@gmail.com

Universidad Tecnológica Israel
Quito, Ecuador

Cristian Moises Villafuerte Garzon

cristian.villafuerte@cordillera.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-3054-7272>

Tecnológico Universitario Cordillera
Quito, Ecuador

RESUMEN

En el presente trabajo se realiza un abordaje documental sobre la emergente aparición de la industria 5.0, desde una perspectiva del desarrollo social y tecnológico que ha tenido la industria gracias a la incorporación del internet de las cosas (IoT), la inteligencia artificial y otros elementos tecnológicos, a fin de determinar la conceptualización de la nueva tendencia llamada Industria 5.0. Para lo cual se ha realizado una revisión sistemática de 48 fuentes de información documental a través de criterios búsqueda y descriptores que permitieron establecer datos inéditos sobre la industria 5.0.

Palabras clave: *industria 5.0; evolución industrial, empresa 5.0*

Correspondencia: cristian.villafuerte@cordillera.edu.ec

Artículo recibido 11 diciembre 2022 Aceptado para publicación: 11 enero 2023

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Cómo citar: Travez Tipan, A. V., & Villafuerte Garzon, C. M. (2023). Industria 5.0, revisión del pasado y futuro de la producción y la industria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 1059-1070. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4457

Industry 5.0, review of the past and future of production and industry

ABSTRACT

In this paper, a documentary approach is made on the emerging emergence of industry 5.0, from a perspective of the social and technological development that the industry has had thanks to the incorporation of the Internet of Things (IoT), artificial intelligence and other technological elements, in order to determine the conceptualization of the new trend called Industry 5.0. For this purpose, a systematic review of 48 sources of documentary information has been carried out through search criteria and descriptors that allowed establishing unpublished data on industry 5.0.

Keywords: *industry 5.0; industrial evolution; company 5.0*

1. INTRODUCCIÓN

La evolución de la humanidad (como sociedad) ha conllevado desarrollos económicos, industriales, productivos y tecnológicos, pero sobre todo sociales (Maldonado. 2010; Ramírez Hernández, et al. 2014). Al unir avances tecnológicos con procesos productivos e industriales, se han ido dando paso a su propia evolución pasando de la revolución industrial (industria 1.0) a la industria 2.0, 3.0, 4.0 y finalmente la más actual, la industria 5.0. Siendo que esta industria 5.0 pasa de ser una tendencia en plena implementación a una realidad funcional gracias a la incorporación de tecnologías digitales, automatismo, robótica, inteligencia artificial (AI) y por supuesto nuevos talentos y conocimientos de las personas, apalancadas en el desarrollo del conocimiento colectivo y aparición del metaverso.

En palabras de Mantilla (2019), el uso de software inteligente abrirá paso a un nuevo concepto de desarrollo económico e industrial, gracias a la integración de relaciones humano-tecnología. Para lo cual en el presente trabajo se hace una revisión del desarrollo de la industria desde sus inicios a la actualidad e intenta desvelar algunas ideas de lo que depara el futuro de la industria 5.0.

Entonces, el inicio de la evolución industrial hacia el presente, nace con el punto absoluto llamado revolución industrial, dicha revolución marcó una transformación importante en la sociedad, debido al cambio de la base de la economía mundial, pasando de la fabricación artesanal, agricultura y comercio a la producción en masa, a una producción basada en un proceso y realizada a través de herramientas tecnológicas innovadoras (de acuerdo a su época). Según Comín (2011) la primera revolución industrial supuso un cambio económico sin precedentes a la humanidad, ya que generó beneficios a largo plazo, generó plazas de trabajo para personas sin cualificar y dio paso a la industrialización. Esta fue dada por la aparición de la máquina de vapor y el telar, el ferrocarril y los barcos a vapor.

La siguiente evolución (revolución industrial 2.0) se produce al dar paso a la globalización, y gracias al aporte significativo del transporte al llegar a nivel mundial, con nuevos sistemas de transporte, nuevas fuentes de energía y nuevas plataformas de comunicación. A decir de Martínez (2014) la segunda revolución industrial fue aún más drástica no solo en invenciones sino también en reformas organizativas y sociales, gracias a la asimilación social y uso de las máquinas de manera cotidiana para la industria,

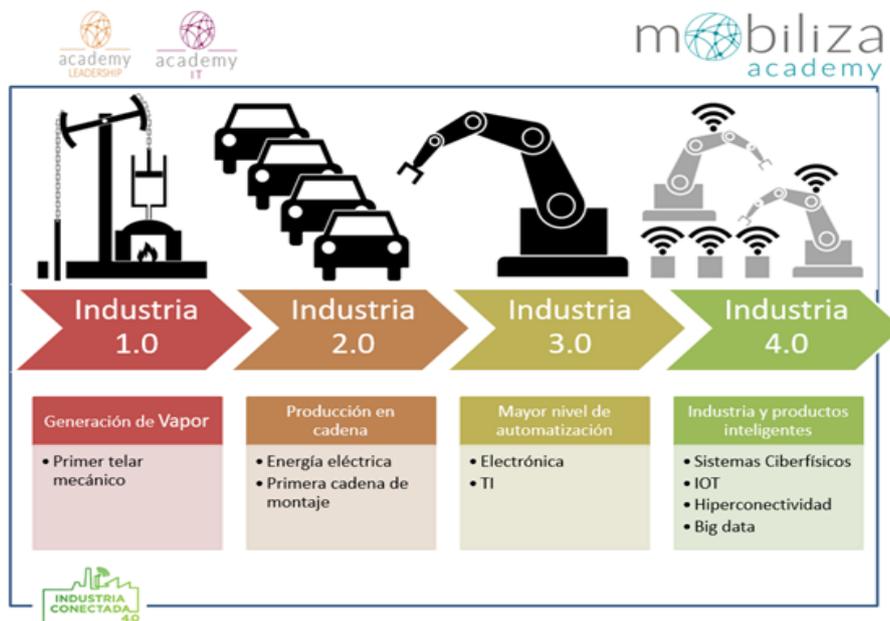
aparición y uso de maquinaria, producción masiva, energía eléctrica, transporte rápido (más rápido para su época) y telecomunicaciones. Aparece la producción en masa utilizando líneas de montaje, el teléfono analógico, la radio y el transporte comercial a gran escala.

Hasta ese momento la maquinaria y la incursión de nuevos sistemas de producción e industrialización marcaban la revolución industrial, pero la tercera revolución industrial, según Guerrero (2018) también llamada la revolución científico-tecnológica o revolución de la inteligencia, se asienta sobre nuevas tecnologías de la información y la comunicación, la automatización y electrónica, así como en las innovaciones que permiten el desarrollo de energías renovables. Inicia con la automatización, y la aparición de las computadoras digitales.

Según Mantilla (2019), la Industria 4.0 es dada por la digitalización, la introducción de dispositivos interconectados (redes), el análisis de datos a gran escala que permite la introducción de la inteligencia artificial (AI), con lo cual se puede automatizar grandes volúmenes de procesos y dejar de hacerlos manuales, con ello aparecen los teléfonos inteligentes (*Smartphone*), las Redes Sociales, y crece de manera vertiginosa el desarrollo de tecnologías de la información y comunicación (aplicaciones, procesos y programas).

A decir de Julio Alonso Arévalo (2020), la industria 4.0 es un concepto de origen alemán que se utiliza para describir las fábricas inteligentes impulsadas por datos con AI, y conectadas en red.

Ilustración 1 Industria 4.0 Fuente: Julio Alonso Arévalo, 2020



El mismo Julio Alonso Arévalo (2020) resume las cuatro eras de la industria como se puede observar en la ilustración 1, pasando de la generación de valor a producción en cadena, para llegar a la automatización y lograr aterrizar en la industria 4.0 en productos inteligentes basados en sistemas Ciber-físicos, IOT (internet de las cosas), hiper conectividad y BigData.

Estas cuatro generaciones (evoluciones de la industria) se caracterizaron por una serie de avances tecnológicos que complementaban y facilitaban las actividades realizadas por los seres humanos, mientras que la siguiente generación (industria 5.0) apunta a la fusión de todos los avances anteriores con la biología, la nanotecnología y las redes neuronales artificiales, para mejorar la eficiencia y resultados.

Actualmente estamos viviendo un proceso de transición de la industria 4.0 a la industria 5.0, debido al desarrollo de nuevos tipos de computadoras distribuidas, internet de todo (internet de las cosas), sistemas y tecnologías multiagente, ontología y bases de conocimiento, teoría de sistemas adaptativos complejos, Inteligencia emergente, arquitectura energética y empresarial como los componentes principales para la transición (Martynov et al., 2019).

Como resultado hay avances tan impresionantes y herramientas que incrementan las capacidades humanas (Bartra, 2019) o como el caso de los *COBOTS* (robots colaborativos), desde la automatización industrial, irrumpieron en la industria de automoción y se extendieron a la química, la electrónica, los plásticos, la aeronáutica, entre otros. No sustituyen a los humanos, sino que trabajan en colaboración y les liberan de tareas físicamente exigentes y repetitivas, de aquí que la productividad de estos sea mayor, aporten valor vía creatividad, innovación, resolución de problemas y capacidad crítica, dada su capacidad de reflexión y comprensión de las necesidades individuales y colectivas. (De Val Prado, 2021).

De acuerdo con Villafranco (2017) referenciando a PWC el 45% de los puestos de trabajo [industriales] son reemplazables por tecnología, atribuidos a la evolución industrial, pues gran parte de los empleos (industriales) actualmente son automatizados. Donde el proceso de incorporación de robótica y automatización busca simular la interacción humana e incluso mejorarla. Pues según Toxtli (2017) los *bots* cuestan un 90% menos que un empleado en Australia. En trabajos de oficina los *bots* pueden suplantar hasta 2 empleos.

De allí que la quinta revolución industrial (industria 5.0) aparece como singularidad tecnológica, la cual algunos como Mantilla (2019) piensan que será una evolución dada por la personalización, la armonía de la computación cognitiva e industrial (robots colaborativos). Siendo así que según Cortina y Serra (2015) la singularidad tecnológica ocasionará, cambios sociales inimaginables, imposibles de comprender o de predecir por cualquier humano, dando como resultado la fusión entre tecnología e inteligencia humana. Es así que los conceptos de Sociedad 5.0 e Industria 5.0 están relacionados en el sentido de que ambos se refieren a un cambio fundamental de nuestra sociedad y economía hacia un nuevo paradigma. (European Commission, 2021).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión sistemática de literatura de 48 fuentes de información documental primarias y secundarias tales como: libros, artículos de publicaciones periódicas, tesis y páginas web. Como criterios de inclusión se establecieron el tipo de artículo originales e inéditos tomados del buscador Google académico (en el periodo del año 2010 al 2022). Como descriptores de búsqueda se utilizaron las palabras: Industria 5, Evolución Industrial, Industria4.0 “and” empresa 5.0 “or” Industria 5.0, Industry 5.0, revolución industrial, Society “and” Industry 5.0, Industry 4.0 “and” Industry 5.0.

La revisión de literatura tuvo como finalidad describir la emergente aparición de la industria 5.0, desde una perspectiva del desarrollo social y tecnológico que ha ido tenido la industria gracias a la incorporación de varias innovaciones tecnológicas como el internet de las cosas (IoT), la inteligencia artificial, la inteligencia artificial, entre otros.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Definición de la Industria 5.0

El término de “industria 5.0” fue acuñado a principios de 2021 por la Comisión Europea con el objetivo de reenfocar el desarrollo del sector hacia un modelo de producción que utilice la tecnología para ser más competitiva, y complementar el progreso aportado por las diferentes tecnologías y potenciar la relación positiva entre los hombres y las máquinas. (Enric, 2022).

Para TOTVS (2021) el 5.0 corresponde a la rehumanización en la industria (el humano como gestor, no solo operario), además el 5.0 también corresponde al reconocimiento de que los avances robóticos, digitales y de automatización, así como la investigación

humana, los conocimientos, la innovación y el potencial creativo son de igual valor en el proceso de fabricación.

Además, TOTVS (2021), también indica que la Industria 5.0 se caracteriza por la unión de máquinas y seres humanos, con el fin último de agregar valor a la producción, lo cual permite más allá de los evidentes procedimientos crear productos o soluciones personalizadas e innovadoras, capaces de satisfacer las necesidades específicas que se presentan en la actualidad y bajo requerimiento de cada cliente o de la sociedad.

Según Vural y Neziyh (2018), la industria 5.0 es aquella habilidad tecnológica que busca aliar a las capacidades artificiales de los robots y mejorarlos de acuerdo al manejo de los humanos, pues esta unión genera resultados rápidos, eficaces y concretos.

A decir de Londoño (2020) es un estado en el que se desarrollan uniones entre las habilidades de un trabajador altamente calificado y evaluado con las capacidades precisas de un robot para desarrollar actividades peligrosas, pesadas o muy riesgosas, generando un resultado con, validez y eficiencia.

Mientras que Sothis (2021) denomina a la industria 5.0 como un modelo de producción digitalizada proactivo y humano basado en la interacción entre las máquinas o dispositivos y las personas. Y para Oasys, (2019), la Industria 5.0 pone el énfasis en la colaboración entre máquinas y humanos para mejorar la productividad y la eficiencia.

Además, TOTVS (2021) indica que la industria 5.0 se trata de agregar el toque humano a las innovaciones que la Industria 4.0 puso en primer plano: automatización y eficiencia. No se trata solo de tecnología, se trata de trabajar juntos entre humanos y robots.

A decir de Edimar (2022) La industria 5.0 es una nueva revolución tecnológica que pretende potenciar la transformación del sector industrial en espacios inteligentes basados en Internet of Things y en computación cognitiva. Se trata de poner la inteligencia artificial al servicio de las personas, uniendo a máquinas y humanos. (Industria 5.0 ¿Qué Es? | Edimar, 2022)

Así también Cámaras Andalucía (2022) explica que el concepto de Industria 5.0 define un nuevo modelo de producción enfocado hacia la interacción entre humanos y máquinas, de manera que se logre una mejora de la productividad y eficiencia en los procesos productivos de la industria. Por ello, esta etapa supone una nueva manera de organizar los medios de producción y el trabajo humano en la industria, de forma que se persigan fines comunes al conjunto de la sociedad.

3.2 DISCUSIÓN

A decir de algunos autores de la Industria 5.0 todavía no ha sucedido y no ha sido definida en tiempo, ya que algunos expertos en transformación digital industrial sostienen que la revolución de la industria 5.0 no sucederá antes de 2029, pero que a partir de allí será evidente y las empresas deben estar listas. Ciel (2021), mientras que otros determinan que actualmente ya se está viviendo en una singularidad tecnológica que marca la incursión acelerada de la industria 5.0, gracias al despegue de la inteligencia artificial.

Esta evolución hacia la industria 5.0 entonces va presionando a que las organizaciones busquen mayor eficiencia, por lo tanto, obliga a cambiar la mentalidad institucional desde un proceso mecánico hacia un proceso automatizado pero basado en decisiones de inteligencia artificial, gestionadas por un humano.

Así la industria 5.0 es la siguiente fase de la revolución industrial que se enfoca en la relación colaborativa y complementaria entre robots y humanos, la productividad y la eficiencia son dos de las características más importantes de esta unión. Poco a poco las tareas repetitivas, operativas y mecánicas simples van pasando a ser una tarea propia de las máquinas y los robots, de modo que la capacidad de análisis, la creatividad, la toma de decisiones, formas de comunicación efectiva y actividades que en general no podría realizar una máquina, pasan a jugar un papel determinante.

Entonces, ¿La inteligencia artificial (AI) ha inferido en el desarrollo acelerado hacia la industria 5,0?, según Agrawal (2020) Muchas personas no están seguras de que la AI sea algo bueno. Mientras que Elon Musk y Daniel Kahneman confían en el potencial de la AI y, al mismo tiempo, están preocupados por las implicaciones de implementarla por todo el mundo. A decir de Oasys (2019) Esta revolución tecnológica pretende potenciar la transformación del sector industrial en espacios inteligentes basados en IoT y en computación cognitiva. En este sentido, esta tecnología trata de unir máquinas y humanos o, en otras palabras, desarrollar la Inteligencia Artificial para que pueda realizar procesos similares a los que ejecuta el pensamiento humano.

Entonces, ¿Es necesaria la interacción humana en la industria 5,0 para que funcione de manera correcta? en palabras de Østergaard (2018) los productos de la Industria 5.0, permiten a las personas darse cuenta de la necesidad humana básica de expresarse por sí mismos, incluso si tienen que pagar un precio superior para hacerlo, ya que hacer estos productos requiere del “toque humano”.

Mientras que TOTVS LATAM (2021) sostiene que es la integración entre humanos y robots en la gestión industrial lo que funciona, para que los sistemas inteligentes tengan ese “toque humano” del que siempre se habla – y que falta en muchos procesos automatizados. La combinación de humanos y máquinas combinará la precisión de la automatización industrial total con las habilidades críticas y cognitivas de los principales líderes empresariales.

Así también Oasys (2019) determina que los avances en la industria son imparables. De hecho, las revoluciones tecnológicas suceden en plazos de tiempo cada vez más cortos. Lo que conlleva a que la sociedad se vaya adaptando de forma rápida ante la intromisión vertiginosa de la tecnología y lo que determina la quinta revolución industrial entre humanos y tecnología como una nueva simbiosis de trabajo.

Finalmente, Jeroen Kraaijenbrink (2022) dice que la Industria 5.0 ofrece una visión de la industria que va más allá de la eficiencia y la productividad como únicos objetivos, y refuerza el papel y la contribución de la industria a la sociedad, además sitúa el bienestar del trabajador en el centro del proceso de producción y utiliza las nuevas tecnologías para proporcionar prosperidad más allá del empleo y el crecimiento, respetando los límites de producción del planeta.

Por lo cual se podría conceptualizar a la Industria 5.0 como un cambio en el enfoque pasando de priorizar la economía hacia el bienestar social.

4. CONSIDERACIONES FINALES

Para aclarar hay que considerar que de manera global muchas empresas, sectores industriales y giros de negocio no han evolucionado y no necesitan hacerlo ya que funcionan de manera única cumpliendo su función. La Industria 5.0 se ha constituido en la evolución emergente que de manera constante se ha globalizado, entre industrial y sectores dedicados al desarrollo de productos o servicios, gracias al paralelo desarrollo tecnológico.

Como conclusión de la revisión de la literatura y como resultado del análisis prospectivo realizado, la industria 5.0 se definiría por una finalidad ampliada que va más allá de la producción de bienes y servicios con fines lucrativos, esta finalidad más amplia está constituida por tres elementos fundamentales: el humano centrismo (desarrollo tomando en cuenta al ser humano como eje central - bienestar), sostenibilidad (económica y social- bienestar) y la resiliencia (bienestar).

5. LISTA DE REFERENCIAS

- Agrawal, A., Gans, J., & Goldfarb, A. (2020). Máquinas predictivas: La sencilla economía de la inteligencia artificial. Editorial Reverté.
- Bartra, R. (2019): Chamanes y robots, Editorial Anagrama, Barcelona.
- Cámaras Andalucía. (2022). ESTUDIO DE NECESIDADES DE LA INDUSTRIA 5.0 EN ANDALUCIA. https://retosolutions.es/wp-content/uploads/2022/03/Estudio_necesidades.pdf
- Ciel Ingeniería. (2021, July 14). De la Transformación Digital hacia la industria 5.0. <https://www.cielingenieria.com/de-la-transformacion-digital-hacia-la-industria-5-0/>
- Comín, F. (2011): Historia económica mundial, Alianza Editorial, Madrid.
- Cortina, A., & Serra, M. Á. (2015). ¿Humanos o posthumanos? Singularidad tecnológica y mejoramiento humano.
- De Val Pardo, I. (2021). Más allá de la industria 5.0: Realidad y deseo. Encuentros multidisciplinares, 23(68), 11.
- Edimar. Industria 5.0 ¿Qué es? | Edimar. (2022, February 24). Electrónica Edimar. <https://edimar.com/industria-5-0-que-es/>
- Enric. (2022, November 24). Industria 5.0: Qué es y sus características | Advanced Factories. Advanced Factories. <https://www.advancedfactories.com/industria-5-0-caracteristicas/>
- European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Breque, M., De Nul, L., Petridis, A. (2021). Industry 5.0 : towards a sustainable, human-centric and resilient European industry, Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/308407>
- Guerrero, M. (2018, May 12). La Quinta Revolución Industrial. Tras la Industria 4.0 llega la Singularidad. Kaizen, Mejora Continua. <https://manuelguerrerocano.com/quinta-revolucion-industrial-singularidad/>
- Jeroen Kraaijenbrink. (2022, June 16). Qué es la Industria 5.0 y cómo cambiará las empresas. Forbes España; Forbes España. <https://forbes.es/empresas/167359/que-es-la-industria-5-0-y-como-cambiara-las-empresas/>

- Julio Alonso Arévalo. (2020, January 27). Industria 4.0 y espacios creativos. Universo Abierto; Universo Abierto. <https://universoabierto.org/2020/01/28/industria-4-0-y-espacios-creativos/>.
- Londoño, L. A., & Ussa, G. D. C. (2020). Contextualización de la cuarta revolución industrial, Industria 4.0, Industria 5.0 y tecnología 5G con el sector Defensa y Seguridad. *Perspectivas en Inteligencia*, 12(21), 245-258.
- Maldonado Atencio, A. A. (2010). La evolución del crecimiento industrial y transformación productiva en Colombia 1970-2005: patrones y determinantes. *Escuela de Economía*.
- Mantilla Avendaño, L. T. (2019). Industria 5.0: ¿Vuelve el hombre al centro de los procesos de producción? (Bachelor's thesis, Universidad EAFIT).
- Martínez, A. (2014, July 8). Ingeniería: Un concepto que emerge de las revoluciones sociales. - Blog de Informática. Grado de Inge Informática. <http://blogs.udima.es/ingenieria-informatica/ingenieria-un-concepto-que-emerge-de-las-revoluciones-sociales/>
- Martynov, V. V., Shavaleeva, D. N., & Zaytseva, A. A. (2019). Information Technology as the Basis for Transformation into a Digital Society and Industry 5.0. *Proceedings of the 2019 IEEE International Conference Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies IT and QM and IS 2019*, 539–543. <https://doi.org/10.1109/ITQMIS.2019.8928305>
- Oasys. (2019, May 6). ¿Qué es la Industria 5.0 y cuál es su objetivo? - Oasys. <https://oasys-sw.com/que-es-la-industria-5-0-y-cual-es-su-objetivo/>
- Østergaard, E. H. (2018). Welcome to industry 5.0. Retrieved Febr, 5, 2020.
- Ramírez Hernández, V., & Antero Arango, J. (2014). Evolución de las teorías de explotación de recursos naturales: hacia la creación de una nueva ética mundial. *Luna Azul*, (39), 291-313.
- Riobamba Rodríguez, L. A. (2020). Incidencia de la educación tecnológica de las desafiantes oportunidades de la industria 4.0 y 5.0.
- Sothis. (2021, June 22). La industria 5.0: Digitalización del sector de la alimentación y las bebidas. <https://www.sothis.tech/la-industria-50-digitalizacion-del-sector-de-la-alimentacion-y-las-bebidas/>

TOTVS LATAM. (2021, December 27). Industria 5.0: ¿Qué hay de nuevo y cuáles son sus impactos? TOTVS; TOTVS. <https://es.t1otvs.com/blog/industria-4-0/industria-5-0-que-hay-de-nuevo-cuales-son-sus-impactos/>

Toxtli, C. (2017, Julio 5). Entrevista para Forbes- Empleos que se perderán por la industria 4.0. Forbes México.

Villafranco, G. (2017, December 24). Éstos son los empleos que se perderán por la cuarta revolución industrial. Forbes México. <https://www.forbes.com.mx/estos-los-empleos-se-perderan-la-cuarta-revolucion-industrial/>