

# Industria 4.0 y su impacto en la educación superior

Patricio Celi<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Instituto Superior Tecnológico Quito

[patricio.celi@itq.edu.ec](mailto:patricio.celi@itq.edu.ec)

Corresponsal: [patricio.celi@itq.edu.ec](mailto:patricio.celi@itq.edu.ec); Telf.: +593 999749541

**Resumen:** La Industria 4.0, también conocida como la cuarta revolución industrial, es un fenómeno que ha despertado el interés de organizaciones y gobiernos en diversas áreas, entre ellas, la educación. Este trabajo tiene como objetivo analizar el impacto de la Industria 4.0 en la educación superior, a partir de un análisis de fuentes bibliográficas relevantes sobre los temas relacionados con la Industria 4.0 en la sociedad y su influencia en la educación. Para ello, se revisaron los antecedentes históricos de la industria y su evolución a lo largo del tiempo, así como las competencias, habilidades y conocimientos que se requieren para su implementación. Se concluye que el avance de las nuevas tecnologías ha impulsado a las Instituciones de Educación Superior (IES) a adaptar sus programas académicos a la Industria 4.0, considerando que esta está definiendo las competencias que demanda el nuevo mercado laboral.

**Palabras claves:** Industria 4.0, tecnología, educación superior, inteligencia artificial, procesos industriales.

**Abstract:** Industry 4.0, also known as the fourth industrial revolution, is a phenomenon that has aroused the interest of organizations and governments in various areas, including education. This paper aims to analyze the impact of Industry 4.0 on higher education, based on an analysis of relevant bibliographic sources on issues related to Industry 4.0 in society and its influence on education. For this purpose, the historical background of the industry and its evolution over time were reviewed, as well as the competencies, skills and knowledge required for its implementation. It is concluded that the advance of new technologies has driven Higher Education Institutions (HEI) to adapt their academic programs to Industry 4.0, considering that this is defining the competencies demanded by the new labor market.

**Keywords:** Industry 4.0, technology, higher education, artificial intelligence, industrial processes.



## Artículo de revisión

**Cita:** Celi. Industria 4.0 y su impacto en la educación superior. Revista DOXA ITQ, 1(2), 002

[https://itq.edu.ec/wp-content/uploads/2024/01/2023-09-17\\_doxa\\_1-2-2-.pdf](https://itq.edu.ec/wp-content/uploads/2024/01/2023-09-17_doxa_1-2-2-.pdf)

**Recibido:** 22/10/2022

**Aceptado:** 16/01/2023

**Publicado:** 17/09/2023

Santiago del Castillo G., MSc.  
Editor en jefe, Revista DOXA ITQ  
Quito, Ecuador

**Nota del editor:** La Revista DOXA ITQ mantiene una posición neutral con respecto a cualquier reclamo legal que pueda surgir del contenido publicado. La responsabilidad de la información recae enteramente en los autores.

## 1. Introducción y metodología

La industria se enfrenta al gran desafío de una nueva revolución. No se trata solo de la digitalización de los procesos existentes, sino de un cambio profundo de modelo hacia una fabricación personalizada, adaptativa, descentralizada, flexible, eficiente y en masa (Gubert, 2019). Este fenómeno se conoce como “Industria 4.0”, un término que fue introducido por los ingenieros alemanes Henning Kagermann, Wolfgang Wahlster y Wolf-Dieter Lukas, durante una conferencia de prensa en la Feria de Hannover en el año 2011 (Sáenz, 2016).

Para comprender mejor el alcance de la Industria 4.0, es necesario revisar las “revoluciones” que ha experimentado la industria a lo largo de la historia. La primera revolución industrial surge en el siglo XVIII con el desarrollo de la tecnología y el surgimiento de las primeras formas de trabajo manufacturado, a partir de la creación de la máquina de vapor de James Watt (Chaves Palacios, 2004). La segunda revolución industrial tiene lugar en el siglo XX, con la aparición de diferentes medios de combustión o el uso de la electricidad para la producción en cadena en la industria (Friedman, 1995). La tercera revolución industrial se produce con el impulso del desarrollo de especialidades como la electrónica y la informática, que aplicadas en la industria y con enfoque en la automatización de procesos de producción y el desarrollo de las tecnologías de la información, dan cabida a la Industria 3.0 (Roel, 1998). Finalmente, la Industria 4.0 o cuarta revolución industrial se define como el conjunto de acciones dirigidas a lograr “la fábrica inteligente”, que no es más que la transformación digital de la industria a través de la adquisición de los datos de procesos industriales, creando así los sistemas de producción inteligentes que consisten en la unión de tecnologías físicas y digitales con la integración de todas las etapas de desarrollo de un producto o proceso, dando como resultado

un impacto positivo, más eficiencia y aumento de la productividad, además de garantizar mayor asertividad al momento de tomar decisiones inherentes a la producción (Lorenzo-Llanes & Llanes-Font, 2021).

La educación es un eje muy importante en el desarrollo de la Industria 4.0. Se requiere el fortalecimiento de competencias educativas tales como: análisis, pensamiento crítico, aprendizaje práctico, comprensión, entre otros; así como de competencias personales como el trabajo en equipo, el trabajo colaborativo, la rápida adaptación al cambio, la creatividad, el juicio, la toma de decisiones y la capacidad de aprender conocimientos interdisciplinariamente (Habib Mireles, 2022). La Industria 4.0, desde su aparición, ha tenido un impacto generacional en varios ámbitos del conocimiento. En el caso de la educación superior en Ecuador, se plantean las siguientes interrogantes: a) ¿Cuál es la posición en la que se encuentran las Instituciones de Educación Superior (IES) en el Ecuador en cuanto a la formación de profesionales, fomentando el desarrollo de la Industria 4.0?, b) ¿Cómo se preparan las IES para abarcar el estudio de nuevas tecnologías orientadas a la Industria 4.0? El objetivo de este trabajo fue analizar el impacto de la Industria 4.0 en la educación superior, mediante un análisis de fuentes bibliográficas relevantes acerca de temas relacionados con la Industria 4.0 en la sociedad y su impacto en la educación. Se analizaron los antecedentes de lo que es la industria y su evolución en el tiempo, así como las competencias, habilidades y conocimientos necesarios para su aplicación en la educación.

## 2. Discusión de resultados

La evolución de la tecnología ha dado lugar a diferentes revoluciones industriales, que han tenido un impacto en la educación. Las tres primeras revoluciones se centraron en las máquinas y en la formación de profesionales capaces de desarrollar

tecnología netamente física. Hoy en día, la nueva realidad son las personas y la educación se orienta a la preparación de profesionales con conocimientos sólidos en la digitalización de procesos y el análisis de datos, con el fin de mejorar las decisiones gerenciales y empresariales, la asertividad en procesos, la eficiencia de la producción, entre otros aspectos (Jiménez & Albo, 2021).

En este contexto, (Flores, 2018) señala que la tendencia educativa en las universidades que se enfrentan a la Industria 4.0, se dirige hacia el concepto de una universidad innovadora que tiene en la investigación su eje principal de desarrollo. Este enfoque investigativo abarca dos planos relevantes: por un lado, la investigación se utiliza para la innovación científica y tecnológica, aportando así nuevos conocimientos; por el otro, la investigación se emplea en la innovación académica, ayudando a redefinir las prácticas de aprendizaje y enseñanza. Esto da como resultado un modelo de universidad caracterizado por un dinamismo de retroalimentación entre estos dos planos.

La Industria 4.0 plantea dos premisas muy importantes para el ámbito educativo: a) Nuevas carreras en las Instituciones de Educación Superior (IES); debido a la inmersión de la digitalización en los procesos de producción, las IES se han visto obligadas a crear nuevas carreras que la población demanda, enfocadas en tecnologías de vanguardia que apoyan al desarrollo industrial 4.0, tales como el análisis de datos, la robótica, el Internet Industrial de las Cosas (IIoT), la simulación, la inteligencia artificial, la realidad virtual y aumentada, el cloud, el big data, entre otros. b) Planes de formación de los estudiantes; al realizar un análisis de cómo se lleva a cabo la formación de profesionales en estos ámbitos actualmente, se plantea la posibilidad de actualizar los programas educativos de tal forma que se fomente la orientación a competencias que ayuden a los futuros

profesionales a insertarse adecuadamente en el ámbito laboral de la Cuarta Revolución Industrial.

Por otra parte, es primordial realizar un análisis de las IES actualmente y verificar si tecnológicamente están preparadas ante los nuevos escenarios educativos, económicos, sociales e industriales como resultado de la rápida innovación tecnológica. Para ello, la adquisición de nuevos recursos tecnológicos tales como laboratorios de aprendizaje práctico, espacios de investigación científica, área de automatización, control automático, robótica, entre otros, es una de las premisas más urgentes en las que las instituciones se encuentran abocadas. Así, De-la-Calle-Durán et al., (2022) afirman que la revolución industrial 4.0 obliga a las instituciones a reinventarse en todos sus ámbitos de trabajo para mejorar las destrezas y habilidades de los estudiantes y hacerlos más competentes al momento de ser insertados en el nuevo mercado laboral.

Se debe trascender el flujo lineal en la educación, el cual se ha explorado como un concepto tradicional, donde el docente presenta la diapositiva 1, 2, luego 3 y continúa así y al finalizar la presentación, comienza la serie de preguntas. Sin embargo, las nuevas generaciones entienden los procesos de manera no lineal, requieren plantear las preguntas de manera inmediata y esperar una respuesta inmediata, este ambiente se define como no lineal, ya que los contenidos están constantemente en discusión y siempre disponibles (Núñez, 2021).

### 3. Aportes principales en tecnología e innovación

Los aportes de la Industria 4.0 en tecnología e innovación son múltiples y variados. Algunos de ellos son:

- La integración de tecnologías digitales y físicas, como el Internet de las Cosas

(IoT), la inteligencia artificial, la robótica, la realidad virtual y aumentada, el cloud, el big data, entre otras, que permiten crear sistemas de producción inteligentes, flexibles y eficientes.

- La transformación de los procesos de fabricación, gestión y negocios, mediante la adquisición, análisis y uso de los datos de los procesos industriales, lo que facilita la toma de decisiones, la optimización de los recursos, la personalización de los productos y servicios, y la mejora de la calidad y la productividad.
- La innovación científica y tecnológica, a través de la investigación y el desarrollo de nuevos conocimientos, soluciones y aplicaciones, que contribuyen al avance del conocimiento y al bienestar social.
- La innovación académica, mediante la actualización de los programas educativos, la orientación a competencias, el aprendizaje práctico, la interdisciplinariedad y la investigación, que preparan a los profesionales para enfrentar los retos y oportunidades de la Industria 4.0.
- La utilización de recursos de manera más consciente, inteligente y económica, lo que resulta en una mayor sostenibilidad ambiental y social.

#### 4. Conclusiones

La Industria 4.0, como resultado del desarrollo de las nuevas tecnologías, ha cambiado el panorama del mercado laboral y, por tanto, ha planteado nuevos retos para la educación superior. Las Instituciones de Educación Superior (IES) deben adaptar sus carreras a las demandas de esta nueva revolución industrial, que implica el uso de tecnologías como el internet de las cosas (IoT), el análisis de datos, el cloud, entre otras. Asimismo, deben reformar sus contenidos curriculares, sus métodos de enseñanza y su entrenamiento en el desarrollo de habilidades blandas, especialmente para las carreras relacionadas con la ingeniería.

Para lograr este objetivo, se requiere el apoyo de los sectores productivos privados y el gobierno, que son los principales agentes de la innovación tecnológica. Estos deben fomentar el desarrollo de comunidades profesionales que colaboren con las IES en la formación de profesionales con los conocimientos necesarios para afrontar los desafíos y oportunidades de la Industria 4.0.

---

**Contribución del autor:** El autor ha contribuido en todos los apartados de la investigación.

**Financiamiento:** El autor financió totalmente el estudio.

**Conflictos de intereses:** El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

---

#### Referencias

- Chaves Palacios, J. (2004). Desarrollo tecnológico en la primera revolución industrial.
- De-la-Calle-Durán, M.-C., Rodríguez-Sánchez, J.-L., & González-Torres, T. (2022). Las competencias del talento en la Industria 4.0, demanda vs oferta: caso de estudio de la Universidad Rey Juan Carlos, España. *Formación Universitaria*, 15(1), 19–32.
- Flores, R. P. (2018). La universidad 4.0 con currículo inteligente 1.0 en la cuarta revolución industrial. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 9(17), 168–194. <https://doi.org/10.23913/RIDE.V9I1.1.377>
- Friedman, M. (1995). La Segunda Revolución Industrial. *Ciencia Política: Revista Trimestral Para América Latina y España*, 33, 49–58.
- Gubert, X. A. (2019). La industria 4.0, el nuevo motor de la innovación industrial. *Dirección y Organización*, 69, 99–110.

Habib Mireles, L. (2022). Presencia de los pilares de la industria 4.0 en la formación de ingenieros en el noreste de México. *Revista Cubana de Educación Superior*, 41(2).

Jiménez, C. S. H., & Albo, M. V. (2021). Educación 4.0 como respuesta a la Industria 4.0: un estudio analítico-descriptivo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(1), 1042–1054.

Lorenzo-Llanes, E., & Llanes-Font, M. (2021). La cuarta revolución industrial y una nueva aliada: calidad 4.0. *Ciencias Holguín*, 27(2), 67–78.

Núñez, J. R. G. (2021). Aprendizaje en línea o aprendizaje lineal en instituciones de educación superior en tiempos de pandemia. *Enfermería Comunitaria*, 17, e13075e13075.

Roel, V. (1998). *La tercera revolución industrial y la era del conocimiento*. Lima, Universidad Editorial Mayor de San Marcos, Fondo Editorial.

Sáenz, C. C. (2016). *Industria 4.0*. Recuperado de: [https://Biblioteca.Unirioja.Es/Tfe\\_e/TFE002004](https://Biblioteca.Unirioja.Es/Tfe_e/TFE002004). Pdf.