

Industria 4.0 y su impacto en la educación Industry 4.0 and its impact on education

Luz A. Monroy-González^a

Abstract:

Over the years, man evolved along with industrial production systems, which leads to technological changes within the processes, going through the manufacture of products by hand, through the implementation of mechanical production equipment powered by water and steam power; which was replaced by electricity and petroleum derivatives and finally, with the arrival of electronics and computers, it allowed automated production.

These changes have left their mark on society, and they are called revolution, we are currently in the fourth industrial revolution, where there is a synergy of the different areas of knowledge through which humanity has passed; with the purpose of applying, it in a systematic or organized way, to satisfy needs, in the different sectors as economic, food, forestry, industrial, energy, cultural, health, communication, transport, educational sectors, among others.

Keywords:

Industry 4.0, fourth revolution, technology, robotics, education, artificial intelligence, industrial processes

Resumen:

Con el paso de los años el hombre ha evolucionado a la par de los sistemas de producción industrial, lo que conlleva a cambios tecnológicos dentro de los procesos, pasando por la fabricación a mano de productos, por la implementación de equipos de producción mecánica impulsados por agua y energía de vapor; que posteriormente fue remplazada por la electricidad y derivados del petróleo y por último, con la llegada de la electrónica e informática permitió la producción automatizada. 4

Estos cambios han dejado huella en la sociedad, y se les denominada revolución, actualmente estamos en la cuarta revolución industrial, en donde, se hace una sinergia de las diferentes áreas del conocimiento por las que ha pasado la humanidad; con la finalidad de aplicarlo de forma sistematizada u organizada, para satisfacer necesidades, en los diferentes sectores como el económico, alimenticio, forestal, industrial, energético, cultural, salud, comunicación, transporte, educativo, entre otros. 7

Palabras Clave:

Industria 4.0, cuarta revolución, tecnología, robótica, educación, inteligencia artificial, procesos industriales

Introducción

Con el pasar del tiempo, el hombre evolucionó al mismo paso que los sistemas de producción industrial, lo que conllevó a cambios tecnológicos dentro de los procesos, pasando por la fabricación a mano de productos, a la implementación de equipos de producción mecánica impulsados por agua y energía de vapor; que fue remplazada por la electricidad y derivados del petróleo y por último, con la llegada de la electrónica e informática permitió la producción automatizada. 1

Estos cambios han dejado huella en la sociedad, y se les denominan revoluciones; la primera revolución industrial surgió con la aparición de las primeras máquinas entre 1760 y 1830 y esta se identificó por pasar de la producción manual a la mecanizada. A finales del siglo XIX, surge la segunda revolución industrial, esta se caracterizó por la producción en masa y el trabajo en cadena gracias a la electricidad.

Para los años 60 del siglo pasado, se produce la tercera revolución gracias al desarrollo de la electrónica permitiendo una mejora en las tecnologías de la

^a Autor de correspondencia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. <https://orcid.org/0000-0001-5308-5165>, Email:* luz_monroy10358@uaeh.edu.mx

información y la comunicación; y en pleno siglo XXI, incursionamos en la cuarta revolución industrial, conocida como la “Revolución 4.0 ó industria 4.0”, esta consiste en la digitalización de los procesos industriales aplicando la inteligencia artificial para optimizar los recursos y crear metodologías comerciales, dando paso a la hiperconectividad* y la globalización permitiendo transformar el modelo económico, social e industrial que conocemos. 2,6

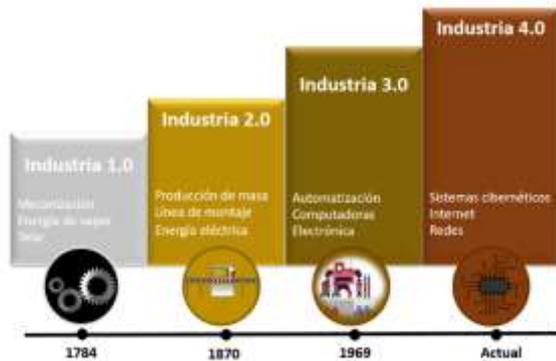


Figure 1. Evolución de las etapas de las revoluciones que han vivido el ser humano. 9

La Industria 4.0 o Revolución 4.0

Involucra varios sectores como el económico, alimenticio, forestal, industrial, energético, cultural, salud, comunicación, transporte, educativo, social, industrial; ya que, se ha iniciado una transformación digital en cada uno de ellos, dando apertura a lo que se le conoce como la cuarta revolución industrial.

Esta revolución, implica una serie de cambios en los sistemas de producción que, a su vez, provocan cambios en las condiciones de trabajo y en los trabajadores, desde luego, en la relación que existe entre cliente y proveedor. 7

Esta transformación tecnológica, como en toda revolución, va a destruir empleos, pero también, va a crear nuevos, la revolución en la que estamos inmersos plantea nuevas oportunidades y nuevos desafíos que estamos obligados a afrontar y, para ello debemos ser capaces de innovar y adaptarnos.

Esta revolución trae consigo tecnologías como la robótica, el análisis de datos, la Inteligencia Artificial y el Internet de las Cosas (IoT, en inglés) 8, también involucra la realidad virtual y aumentada, la conectividad 5G, asistentes

* Hiperconectividad (término creado en 2001), se utiliza para designar los distintos medios de comunicación con los que

virtuales, cloud computing y la impresión 3D, entre otras. 3



Figure 2. Tecnologías que tiene impacto en la industria 4.0 15

Los tres ejes o tendencias que caracterizan a esta industria 4.0, son la inteligencia artificial, experiencias inmersivas transparentes y plataformas digitales, desde luego, el uso del Big Data, el Internet de las cosas y las tecnologías aditivas.

Las innovaciones provocadas por la cuarta revolución industrial, van desde la biotecnología hasta la inteligencia artificial, las cuales están redefiniendo lo que significa ser humano 13. La incidencia que tendrán en nosotros como individuos afectará a lo más profundo de nuestra identidad en múltiples facetas de nuestras vidas como la longevidad, la salud, el sentido de la privacidad, los procesos cognitivos, la manera de relacionarnos, el tiempo que dedicamos al trabajo, a las cosas recreativas, al ocio, al desarrollo de nuevas carreras profesionales, entre otras.

“Estamos al borde de una revolución tecnológica que alterará fundamentalmente la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos unos con otros. En su escala, alcance y complejidad, la transformación será diferente a todo lo que la humanidad haya experimentado antes.” Klaus Schwab 12

Impacto de la industria 4.0 en la educación

La educación no es ajena a este tema, dado que debe preparar a las personas para lo que ocurra y de esta forma mantener la relación que existe entre la industria y la academia.

Benito Echeverría y Pilar Martínez hacen hincapié a las siguientes cuestiones en su artículo denominado Revolución 4.0, Competencias, Educación y Orientación (2018) 5

contamos actualmente, ejemplo: correo electrónico, redes sociales, mensajería instantánea, teléfono y el internet. 6

- ¿Qué papel juega la universidad en la formación de profesionales?
- ¿Qué y cómo se requiere enseñar en la actualidad?
- ¿Cómo se pueden preparar las universidades y los centros de formación para el futuro incierto de las profesiones?

Es importante, el reflexionar las tres preguntas anteriores, debido al avance que se tiene con la tecnología y como esta se involucra en cada uno de los diferentes sectores que rodea nuestro entorno, por ende, toda esta revolución trae consigo un término denominado STEM, anteriormente cuando escuchamos esta palabra nos referíamos al gremio de los científicos e ingenieros, ya que ellos, tienen una relación con la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. (Science, Technology, Engineering, Mathematics); pero actualmente, el hablar de STEM nos direcciona una nueva tendencia educativa, cuyo objetivo, es que las nuevas generaciones estén preparadas para la innovación y la investigación. Sin dejar atrás la teoría, con la combinación de estos conocimientos, permitirá coadyuvar a que los individuos estén preparados para resolver problemas reales y enfrentarse a los retos del futuro, con un enfoque global.

Por ello, es de suma importancia que como individuos desarrollemos las siguientes competencias:

- Pensamiento crítico
- Comprensión
- Capacidad de análisis
- Integrar la alfabetización de los nuevos medios de comunicación
- Incluir el aprendizaje en la práctica

De esta forma, podemos favorecer el desarrollo de competencias interpersonales como la colaboración, trabajo en equipo, lectura de claves sociales y respuesta adaptativa; la ampliación de nuestra base de aprendizaje, la integración de una capacitación interdisciplinaria que permita desarrollar competencias y conocimientos en diversos temas.

En el artículo Revolución 4.0, Competencias, Educación y Orientación (2018) nos muestran un análisis sobre las 10 competencias que debe tener una persona cuando está en el campo laboral, la comparación se realizó entre los años 2015 y 2020. 5

2015	2020
1. Resolución de problemas complejos	1. Resolución de problemas complejos
2. Coordinación	2. Gestión de equipos

3. Gestión de equipos	3. Creatividad
4. Pensamiento crítico	4. Pensamiento crítico
5. Negociación	5. Coordinación
6. Control de calidad	6. Inteligencia Emocional
7. Preocupación por servicio al cliente	7. Juicio y toma de decisiones
8. Juicio y toma de decisiones	8. Preocupación por servicio al cliente
9. Escucha activa	9. Negociación
10. Creatividad	10. Flexibilidad cognitiva

Figura 3. Comparación de Competencias que debe desarrollar una persona dentro de la industria 4.0. 5

Las diferentes competencias que se muestran en la figura 3, nos permite reflexionar acerca de ¿qué tan flexibles somos como individuos para adaptarnos a los cambios?, y con ello, surgen otros cuestionamientos como ¿qué debemos hacer como individuos para estar preparados y navegar dentro de la cuarta revolución industrial?, ¿qué cambios debemos hacer en nuestra estructura mental?

Si bien, en las tres primeras revoluciones los principalmente actores fueron las máquinas y la tecnología dura, pues ahora, todo apunta a que en la cuarta va a impactar prioritariamente en las personas, ya que, son la piedra angular de esta gran transformación; aunque, resulte un tanto paradójico, para triunfar en la era de los robots, habrá que invertir en las personas 11. Para que las empresas logren su supervivencia deberán confiar en el talento de sus miembros, en la formación, atracción y contantes reciclaje de la absorción de la tecnología, debido a que está en constante actualización; como decía Abraham Lincoln “el conocimiento es la mejor inversión que se puede hacer”.

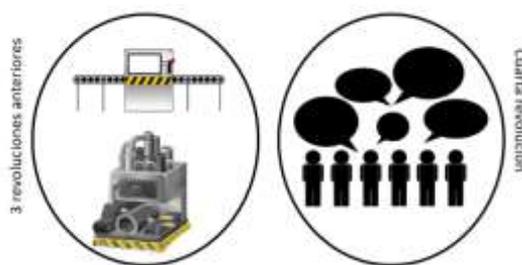


Figura 4. Comparación entre las tres anteriores revoluciones con la cuarta revolución.

Actualmente, vivimos en un mundo digital con multitud de canales abiertos al tránsito de la información para generar nuestro conocimiento, lo que nos permite que la

educación sea considerada como un factor nuclear para la transformación en todos los ámbitos (Yiannouka, 2017).

Sin duda alguna, “la educación es el arma más poderosa que se puede usar para cambiar..., ya que es el gran motor del desarrollo personal” (Nelson Mandela).

Impacto en el sector educativo

La industria 4.0 tiene impacto en el ámbito educativo en dos aspectos, que a continuación se mencionan:

1. **Creación de nuevas profesiones**, la demanda de profesionistas preparados en áreas como inteligencia artificial, mecatrónica, científicos de datos, entre otras; que puedan hacer frente a las nuevas formas en cómo el mundo se encuentra interconectado, y a las demandas de la industria que evolucionan sus procesos día a día.
2. **Formación de los estudiantes**, el verificar como se lleva a cabo la preparación académica, que tan actualizados están los programas educativos, así como analizar la relación que tienen con la que solicita el campo laboral.

Retos tecnológicos en la educación

Los retos tecnológicos que deben afrontar los educadores para los nuevos modelos educativos son: 10

- Contar con un buen ancho de banda, redes amplias dentro de las instalaciones educativas que soporten la interconectividad entre maestros y alumnos, sin olvidar a la parte administrativa de la institución.
- Utilizar nuevas aplicaciones que permitan la movilidad, es decir, contra con plataformas que permitan el acceso a la información desde diferentes medios sin comprometer la experiencia del usuario.
- Aplicar una estrategia de ciberseguridad a prueba de todo, que no permita ataques externos ni internos.
- Soluciones de Inteligencia Artificial, que permitan a las instituciones educativas analizar procesos de aprendizaje, que ayuden a calibrar sus metodologías para adaptarse mejor a las demandas de los estudiantes.

De esta manera, se generará una Educación 4.0, donde se toma en cuenta el potencial que tienen los datos, permitiendo estudiar y analizar los fenómenos educativos de una manera más profunda y global, así como, la

importancia de generar nuevos esquemas de formación en donde el aprendizaje debe ser continuo.

Para esto, los educadores deben ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades en: 14

- Liderazgo para dar forma a su propio aprendizaje y carrera profesional
- Confianza en su capacidad de aprender
- Resiliencia y autoeficacia requeridos para una mentalidad innovadora

Los estudiantes dentro del camino que deberán de recorrer generaran experiencias que les permitirá experimentar algunas fallas, pero deben tener la capacidad para recuperarse y renovarse. En la renovación que tengan deben ser aptos y capaces de tomar la rienda de su aprendizaje, y de esta forma, los estudiantes transformaran su mentalidad hacia una mente innovadora y emprendedora.

Conclusión

Para fortalecer las habilidades que se requieren para incorporarse a la industria 4.0, se recomienda el desarrollo de Comunidades de Innovación, en donde el espíritu debe ser similar a la triple hélice, esto es, que debe haber participación de la academia, del sector privado y de gobierno, con una dirección a atender problemáticas focalizadas y locales. Entre los integrantes de la comunidad deben tener en cuenta modelos a seguir, líderes y casos de éxito. Y esto, conllevara alcanzar visiones a corto y largo plazo.

Por lo tanto, la Revolución 4.0 reclama una educación que fomente el aprender o incluso el desaprender para volver a aprender, una educación que no solamente esté centrada en lo objetivo, sino también en lo subjetivo.

Los que se dedican a la profesión de la educación deben cerrar la brecha entre educación y aprendizaje, para desarrollar las experiencias que los futuros profesionales necesitan, así retar a los estudiantes, quienes son altamente resilientes, además deben hacerlo con humildad, para alcanzar cada uno de los objetivos que se planten y que la industria 4.0 requiere.

Un profesional de la educación tiene una posición de privilegio ante algunos retos que los estudiantes enfrentarán en el futuro, de ahí que, en sus manos se encuentran las acciones necesarias para crear los ambientes que brinden alegría y motivación dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje y con ello dar continuidad a la educación 4.0

Referencias

- [1] Campos, I. (2018). El rol de la educación en la industria 4.0. Obtenido de Monitor educativo: <https://monitor.iiiipe.edu.mx/notas/el-rol-de-la-educaci%C3%B3n-en-la-industria-40>
- [2] Comunidad Virtual Externadista. (2020, 14 enero). La Industria 4.0 y la educación. <https://micomunidadvirtual.uexternado.edu.co/la-industria-4-0-y-la-educacion/>
- [3] Deloitte Consulting. (2017). Industry 4.0 - Deloitte. Obtenido de Forces of change: https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/4323_Forces-of-change/4323_Forces-of-change_Ind4-0.pdf
- [4] Desoutter Herramientas Industriales. (2021). Revolución Industrial – De Industria 1.0 a Industria 4.0. Obtenido de Desoutter Herramientas Industriales: <https://www.desouttertools.mx/industria-4-0/noticias/1015/revolucion-industrial-de-industria-1-0-a-industria-4-0>
- [5] Echeverría Samanes, B., & Martínez Clares, P. (2018). Revolución 4.0, Competencias, Educación y Orientación. Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria, 12(2). <https://doi.org/10.19083/ridu.2018.831>
- [6] Gobierno de México (2018). ¿Sabes qué es la hiperconectividad? y, ¿qué tiene que ver con el Día Internacional de los Museos? Obtenido de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/cultura/articulos/dia-internacional-de-los-museos-157499?idiom=es>
- [7] Izar Landeta, J. M., Bocaran Chacón, J. G., Aguilar Pereyra, F., Larios Osorio, M., & Ynzunza Cortés, C. B. (2017). El Entorno de la Industria 4.0: Implicaciones y Perspectivas Futuras. Obtenido de Conciencia Tecnológica: <https://www.redalyc.org/journal/944/94454631006/html/>
- [8] Lepe, D. (2019, 23 octubre). ¿Qué es la Industria 4.0? Trends and Innovation. <https://www.galileo.edu/trends-innovation/que-es-la-industria-4-0/>
- [9] Moreno, D. (2020, 27 marzo). Revolución 4.0: el futuro se escribe en digital. Soy Mujer Rural. <http://www.soymujerrural.com/mujeres-en-la-ciencia/revolucion-4-0/>
- [10] mtnet. (2019, 29 abril). Educación 4.0 – El impacto tecnológico en los nuevos procesos de aprendizaje. [https://www.mtnet.com.mx/educacion-4-0-el-impacto-tecnologico-en-los-nuevos-procesos-de-aprendizaje/#:~:text=Educaci%C3%B3n%204.0%20E2%80%93%20EI%20impacto%20tecnol%C3%B3gico%20en%20los%20nuevos%20procesos%20de%20aprendizaje,-By%20Admin%20abril&text=La%20transformaci%C3%B3n%20de%20la%20industria,educaci%C3%B3n%20no%20es%20la%20excepci%C3%B3n.&text=2\)%20](https://www.mtnet.com.mx/educacion-4-0-el-impacto-tecnologico-en-los-nuevos-procesos-de-aprendizaje/#:~:text=Educaci%C3%B3n%204.0%20E2%80%93%20EI%20impacto%20tecnol%C3%B3gico%20en%20los%20nuevos%20procesos%20de%20aprendizaje,-By%20Admin%20abril&text=La%20transformaci%C3%B3n%20de%20la%20industria,educaci%C3%B3n%20no%20es%20la%20excepci%C3%B3n.&text=2)%20)
- [11] Pagés, C. (2018). Invertir en las personas para triunfar en la era de los robots. Obtenido de Factor Trabajo: <https://goo.gl/BwyU4Z>
- [12] Perasso, V. (2016). Qué es la cuarta revolución industrial (y por qué debería preocuparnos). Obtenido de BBC Mundo: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-37631834>
- [13] Snow, C., & Leavis, F. (2006). Las dos culturas y la revolución científica. Ciudad Universitaria, México D.F: Universidad Nacional Autónoma de México.
- [14] Yiannouka, S. (2017). ¿Cómo se crea la sociedad del conocimiento? Obtenido de Cinco Días: https://cincodias.elpais.com/cincodias/2017/06/23/companias/1498229733_553412.html
- [15] Pixabay (2022). Repositorio de imágenes y vídeos sin derechos de autor. Obtenido de Pixabay: <https://pixabay.com/es/>