

Gestión empresarial en la industria 4.0

Virgilio Reyes

Director de Tecnología y Sistemas de Información
 Universidad Tecnológica de El Salvador
 virgilio.reyes@utec.edu.sv

Recepción: 21/11/18 Aceptación: 25/01/19
 ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-5431-029X>

Resumen

La finalidad del presente artículo de investigación, es presentar un panorama de las soluciones innovadoras en las áreas de tecnología y gestión empresarial en la era de la cuarta revolución industrial. Esto se aplica no solo a la gestión de las empresas individuales; sino también, a las economías nacionales e incluso a la economía mundial.

El componente de la competitividad ahora se puede observar no solo en compañías individuales sino en cadenas de suministro completas. El ritmo de desarrollo de la economía moderna significa que las empresas se ven obligadas a introducir constantemente más y más soluciones nuevas, lo que se traduce en una innovación que impulsa el progreso del mercado. Por lo tanto, es muy importante hacer conciencia de la necesidad de un cambio de paradigma en la gestión de empresas por medio de la Transformación Digital, *Big Data*, *Internet of Things* (IoT), Business Intelligence, servicios en la nube e impresión en 3D.

Palabras clave: Innovación, Industria 4.0, Competitividad, Big Data.

Abstract

The purpose of this research article is to present an overview of innovative solutions in the areas of technology and business management in the era of the fourth industrial revolution. This applies not only to the management of individual companies; but also, to the national economies and even to the world economy. The competitiveness component can now be observed not only in individual companies but in complete supply chains. The pace of development of the modern economy means that companies are forced to constantly introduce more and more new solutions, which translates into an innovation that drives the progress of the market.

Therefore, it is very important to raise awareness of the need for a paradigm shift in business management through Digital Transformation, Big Data, Internet of Things (IoT), Business Intelligence, Cloud Services and 3D printing. .

Key Words: Big Data, Innovation, Industrial Revolution 4.0, Competitiveness.

La cuarta revolución industrial

El aumento de la digitalización y la creación de redes en el mundo real y digital, están creando un cambio progresivo y masivo, tanto en nuestras vidas personales como en los negocios. La cuarta revolución industrial habilita nuevos modelos de negocios y, una vez más, obliga a las empresas a optimizar sus procesos centrales y de soporte.

El término Industria 4.0 (*Lee et al., 2014*), se introdujo públicamente por primera vez en 2011 como “Industry 4.0” por un grupo de representantes de diferentes campos (negocios, política y academia) bajo una iniciativa para mejorar la competitividad alemana en la industria manufacturera. El gobierno federal alemán adoptó la idea en su Estrategia de Alta Tecnología para 2020. Posteriormente, se formó un Grupo de Trabajo para asesorar sobre la implementación de Industria 4.0.

La cuarta revolución industrial lleva la automatización de los procesos de fabricación a un nuevo nivel mediante la introducción de tecnologías de producción en masa flexibles y personalizadas.

Esto significa que las máquinas operarán de forma independiente o cooperarán con los humanos para crear un campo de producción orientado al cliente que trabaja constantemente para mantenerse. La máquina se convierte más bien en una entidad independiente que puede recopilar datos, analizarlos y asesorarlos.

Esto se hace posible mediante la introducción

de la auto-optimización, la auto-cognición y la auto-personalización en la industria. Los fabricantes podrán comunicarse con las computadoras en lugar de operarlas.

Efectivamente, la Industria 4.0 elimina los silos que crean frustración y desacuerdos entre los empleados sobre la fuente de los problemas de producción. La disponibilidad de datos abiertos y conectados significa que los gerentes de planta, los ingenieros y la gerencia administrativa, ahora pueden trabajar juntos para resolver de manera objetiva los problemas de producción. También da como resultado una mayor satisfacción del cliente, una mayor transparencia de la cadena de suministro y un mayor compromiso de los empleados.

La arquitectura empresarial completa (*Wan et al., 2016*) debe proporcionar una visión analítica total de todas las relaciones relevantes con los clientes, socios en la plataforma y cadenas de valor. Esto ampliará los requisitos de los sistemas de gestión, que deberán brindar un mejor apoyo a las empresas para desarrollar una visión transparente y transversal de las conexiones entre las estructuras organizativas y operativas (procesos) y la infraestructura de TI en juego.

Industria 4.0 optimiza la informatización de la Industria 3.0

Cuando las computadoras se introdujeron en la Industria 3.0 por los años 70s, fue disruptivo gracias a la adición de una tecnología completamente nueva. Ahora, y en el futuro a medida que se desarrolla la Industria 4.0, las computadoras están

conectadas y se comunican entre sí para, en última instancia, tomar decisiones sin la participación humana.

Una combinación de sistemas cibernéticos, el Internet de las Cosas (IoT) y el Internet de los Sistemas (IoS) hacen posible la Industria 4.0 y la fábrica inteligente en una realidad (Zhou & Liu, 2015). Como resultado del soporte de máquinas que se vuelven cada vez más inteligentes a medida que obtienen acceso a más datos, nuestras fábricas serán más eficientes y productivas. En última instancia, es la red de estas máquinas que están conectadas digitalmente entre sí y crean y comparten información que resulta en el verdadero poder de la Industria 4.0.

Gestión digital de procesos

Los rápidos cambios en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han roto los límites entre la realidad virtual y el mundo tangible. La idea detrás de Industria 4.0 (Conti, Pasarella, & Das, 2017) es crear una red social donde las máquinas puedan accederse entre sí, llamada Internet de las cosas (IoT) y con personas, llamada Internet de las personas (IoP).

De esta manera, las máquinas pueden interactuar entre sí y con los fabricantes para crear lo que ahora llamamos un sistema de producción ciberfísico (CPPS) (Shrouf, Ordieres, & Miragliotta, 2014). Todo esto ayuda a las industrias a integrar el mundo real en uno virtual y permite a las máquinas recopilar datos en vivo, analizarlos e incluso tomar decisiones basadas en ellos.

Arquitectura empresarial interconectada

De manera similar, los desafíos deben ser enfrentados por la gestión de la arquitectura empresarial interconectada (EAM): los sistemas de producción ciberfísicos (CPPS) formarán el corazón de la Industria 4.0. Los habilitadores tecnológicos, como la computación ubicua y en la nube, así como el IoT, deben estar conectados al diseño de TI existente (Bonci, Pirani, & Longhi, 2017). Si la transparencia creada a través de la gestión de la organización empresarial se utiliza para gestionarla, supervisarla y desarrollarla aún más, esto creará una base para la integración de productos inteligentes, medios de producción y sistemas de fabricación en la arquitectura de TI.

Con el Internet de las Cosas (Dorsemaine, Gaulier, & Wary, 2015), estos objetos y máquinas podrán comunicarse de forma independiente entre sí en el futuro, analizar los datos entrantes y salientes e introducir las medidas correspondientes. Esto creará un aumento en la complejidad aún mayor que hasta ahora, y el campo tradicionalmente separado de la administración de la arquitectura empresarial deberá proporcionar una base para la introducción exitosa de los componentes de la Industria 4.0. Responder a las siguientes preguntas será clave:

Alineación de TI empresarial:

- ¿Qué aplicaciones soportan los procesos de negocios hoy y lo harán en el futuro?

Gestión de cartera de aplicaciones:

- ¿Qué aplicaciones hay?
- ¿Cuáles son los planes?
- ¿Quién es responsable de ellos?

- ¿En qué aplicaciones necesitamos invertir?
- ¿Cómo es el ciclo de vida de las aplicaciones?
- ¿Qué interfaces hay?
- ¿Quién los usa?

Gestión de datos maestros:

- ¿Qué objetos de datos fluyen a través de qué interfaces?
- ¿Dónde no se cumple el “principio de la fuente de oro”?

Gestión de portafolio tecnológico:

- ¿Cuáles son las tecnologías y plataformas recomendadas?
- ¿Qué aplicaciones están involucradas en un cambio de tecnología?

Más allá de la transformación digital: cómo la industria 4.0 beneficia a sus clientes, empleados y cultura. No es ningún secreto que Industry 4.0, o el *Internet Industrial of Things* (IIoT) tiene el poder de impulsar un verdadero cambio cuantificable en la industria manufacturera (Shehadeh, Schroeder, Richert, & Jeschke, 2017). Los beneficios inmediatos de la producción de resultados son claros: menos fallos de la máquina, menos problemas de desperdicio y tiempo de inactividad y mejor rendimiento, por nombrar algunos. Sin embargo, hay beneficios adicionales, menos cuantificables, de implementar esta tecnología.

Actualmente, más de un tercio de los ejecutivos de manufactura dicen que la mejora en el compromiso y la satisfacción del cliente se encuentran entre los principales beneficios de IIoT . Dado que

IIoT combina datos de proceso detallados con otros conjuntos de datos de producción (órdenes de trabajo, información de control de calidad), permite niveles más altos de trazabilidad. Los fabricantes pueden resolver rápidamente las reclamaciones de garantía o resolver problemas de calidad relacionados con su proceso de fabricación. Estos tiempos de respuesta más rápidos demuestran un nivel de transparencia en la producción que aumenta la confianza del cliente en las capacidades de sus proveedores.

Además, *Industry 4.0* permite a los fabricantes traer nuevos productos al mercado más rápidamente al reducir los tiempos de entrega de producción.

Extrayendo valor de la industria 4.0

La Industria 4.0 proporciona el marco de referencia o las mejores prácticas empresariales digitales que orientarán las inversiones de manufactura en el presente y en el futuro próximo (Mordacchini, Pasarella, & Conti, 2017).

La alta conectividad en tiempo real de aplicaciones, sensores y diagnóstico remoto, permitirán a las compañías predecir más que reaccionar. Por lo tanto, este modelo de gestión, les brindará una ventaja competitiva fundamentada en la capacidad de anticipar las decisiones de sus clientes y por supuesto, las necesidades logísticas y de operaciones que les permitirán desplegar modelos de negocio flexibles y ágiles y con ello, liderar sus mercados.

Pensamientos finales

La industria 4.0 es definitivamente un enfoque revolucionario para las técnicas de fabricación. El concepto llevará a los fabricantes globales a un nuevo nivel de optimización y productividad (Adeyeri, Mpofu, & Olukorede, 2015). No solo eso, sino que los clientes también disfrutarán de un nuevo nivel de productos personalizados que nunca han estado disponibles antes. Como se mencionó anteriormente, las recompensas económicas son inmensas.

Sin embargo, todavía hay muchos desafíos que deben abordarse sistemáticamente para garantizar una transición sin problemas. Este debe ser el foco de grandes corporaciones y gobiernos por igual. Empujar la investigación y la experimentación en tales campos son esenciales.

Si bien las especulaciones sobre privacidad, seguridad y empleo necesitan más estudio, el panorama general es prometedor. Tal acercamiento a las industrias manufactureras es verdaderamente revolucionario.

Referencias

- Adeyeri, M. K., Mpofu, K., & Olukorede, T. A. (2015). Integration of agent technology into manufacturing enterprise: A review and platform for industry 4.0. *IEEE Xplore*.
- Bonci, A., Pirani, M., & Longhi, S. (2017). Robotics 4.0: Performance improvement made easy.
- Conti, M., Pasarella, A., & Das, S. K. (2017). The Internet of People (IoP): A new wave in pervasive mobile computing. *Pervasive and Mobile Computing*.
- Dorsemaine, B., Gaulier, J.-P., & Wary, J.-P. (2015). Internet of Things: A Definition & Taxonomy. *IEEE Xplore*.
- Lee, Bagheri, B., & Kao, H. A. (2015). A cyber-physical systems architecture for industry 4.0-based manufacturing systems. *Manufacturing Letters*, 3, 18-23.
- Wan, J., Tang, S., Shu, Z., Li, D., Wang, S., Imran, M., & Vasilakos, A. V. (2016). Software-defined industrial internet of things in the context of industry 4.0. *IEEE Sensors Journal*, 16(20), 7373-7380.
- Mordacchini, M., Pasarella, A., & Conti, M. (2017). A social cognitive heuristic for adaptive data dissemination in mobile Opportunistic Networks. *Pervasive and Mobile Computing*.
- Shehadeh, M. A., Schroeder, S., Richert, A., & Jeschke, S. (2017). Hybrid teams of industry

4.0: A work place considering robots as key players.

Shrouf, F., Ordieres, J., & Miragliotta, G. (2014). Smart factories in Industry 4.0: A review of the concept and of energy management approached in production based on the Internet of Things paradigm.

Zhou, K., & Liu, T. (2015). Industry 4.0: Towards future industrial opportunities and challenges.