

# Entendiendo mejor Industria 4.0

Andrés Gregorio Gorenberg, [andres.gorenberg@siemens.com](mailto:andres.gorenberg@siemens.com)  
Siemens Argentina, [www.siemens.com](http://www.siemens.com)

## Las cuatro (re)evoluciones: ¿por qué 4.0?

Antes de abundar en detalles, expliquemos el porqué de esta designación. Se hace referencia a cuatro hitos históricos de la evolución industrial.

El primero, dado a mediados del siglo XIX, con la "dominación" de la energía "bruta" del vapor para convertirla en trabajo utilizable, por ejemplo para el transporte de ferrocarriles, que revolucionó para siempre la industria y la economía mundial.

La segunda revolución es de principios de 1900, es más de índole de procesos y está relacionada con la organización de las operaciones industriales, como la línea de producción en serie de automóviles o la faena de animales.

La tercera revolución nos es más cercana y tiene que ver con el dominio de la energía eléctrica y su uso racional con la electrónica del transistor y los microprocesadores, lo que da origen a la automatización hasta como la conocemos hoy en día, que dio lugar a máquinas más especializadas, precisas y eficientes y que se extiende con la evolución de los autómatas programables y los sistemas de inteligencia de planta.

La cuarta revolución, mejor entendida como una evolución, hace un uso mayor no solo de los avances en automatización, sino de todas las tecnologías surgidas en esta materia, fundamentalmente basadas en software, para cubrir en forma completa todo el ciclo de producción de un bien y/o de un servicio.

## Future proof

Las innovaciones tecnológicas surgidas en los últimos años han superado todas las predicciones dejando claro una cosa: nadie puede asegurar qué tecnología surgirá mañana ni cuál de las actuales seguirá vigente. Por ejemplo, hoy un control a lazo cerrado se puede resolver en un LOGO! o un servidor OPC UA se puede habilitar dentro de un PLC S71500, cosa que diez años atrás no hubiéramos imaginado posible. Pero también la demanda cambia a ritmos aun mas veloces. Lo que hoy estamos acostumbrados a consumir, mañana quizá ya no lo requiramos, sea por un cambio en la moda, las tendencias, nuestras costumbres o nuestras necesidades. Ejemplos sobran.

Hoy día, más de la mitad de la población mundial vive en regiones urbanizadas; sus necesidades de productos, bienes y servicios (desde alimentos y medicamentos hasta autos y celulares, más necesidades de infraestructura de transporte, energía y comunicaciones) se han vuelto más refinadas y especializadas, disfrutando a la vez de una gran variedad de ofertores que compiten en calidad, disponibilidad y precios. Los ofertores deben adecuarse rápidamente a los cambios en las preferencias de los consumidores; de no lograrlo, el futuro de su empresa está seriamente comprometido.

Por esta razón, los fabricantes industriales y los proveedores de servicios deben recurrir a hacer un uso mas abarcativo y racional de las tecnologías actuales para poder estar a la altura de

Ingeniero Eléctrico por la Facultad Tecnológica Nacional desde 1995 y diplomado en Organización Estrategia de Negocios (Universidad de Chile, 2016), Negociación Avanzada (Universidad Austral, 2008), Management (ITBA, 2010) y Business Intelligent and Data Mining (UTN, 2014). Actualmente, se desempeña como Factory Automation Manager en *Siemens*, empresa en la que trabaja desde hace más de veinte años y en la que ocupa cargos con responsabilidades regionales en Sudamérica.



los desafíos que los consumidores imponen pero, a la vez, deben estar preparados para adaptarse rápidamente a asimilar cambios y poder continuar proveyendo a los clientes acorde a sus expectativas. Se dice, entonces, que las fabricas deben estar “preparadas para el futuro”, es decir, a poder adaptarse, ser flexibles y lograr ser siempre competitivas ante los cambios de las condiciones de su negocio, sea por situaciones político-económicas como por condiciones de mercado, por proveedores o por cualquiera de las variables que puedan influir en su desarrollo. De no lograrlo, significa salirse del negocio.

Industria 4.0 viene a presentar esa concepción integral de la tecnología para este propósito, como trataremos a continuación.

## Una concepción holística de la tecnología

La cuarta evolución industrial viene a atender, desde la perspectiva tecnológica, las tres necesidades fundamentales que la industria y sus servicios necesitan resolver para perdurar en el mercado:

- » Ser eficientes: sintéticamente, hacer más, o lo mismo, con menos recursos. Por ejemplo, en el mercado de *commodities*.
- » Ser flexibles: incorporar rápidamente cualquier cambio o tendencia que el mercado demanda. Por ejemplo, en el mercado de la tecnología, la automotriz, la textil o la farmacéutica.
- » Reducir el *time to market*: concretamente, ser más rápido que la competencia para enviar un producto o servicio innovador al mercado. Ejemplos abundan, desde la industria de tecnología o de alimentos y bebidas, hasta la biotecnología.

La idea central de Industria 4.0 es utilizar toda la tecnología disponible en este momento, y la que se vaticina que surgirá en el corto plazo, en pos de alcanzar estos tres objetivos, no solo los sistemas de automatización al estado del arte sino, y muy especialmente, las tecnologías basadas en software como son la virtualización, la digitalización y la simulación, con las que se pueden modelar los sistemas físicos en objetos de software y optimizar su diseño y operación antes de su materialización. Asimismo, los conceptos de *smart manufacturing* (fabricación inteligente), con sistemas que permiten ver el uso de los recursos para tomar decisiones, entre otros, los de *energy management* (gestión de la energía), para la gestión completa del uso energético de la planta, o los de *plant intelligence* (inteligencia de la planta), con los que gestionar los sistemas de producción. También, los sistemas de operación, almacenamiento y analítica en la nube y las tecnologías de identificación integradas al producto en curso.

## Distintos flavours

Tratándose de un concepto tan abarcativo e integral, Industria 4.0 se puede asociar con algunas iniciativas o tendencias que cubren solo un aspecto de todo lo que cubre en sí mismo el concepto. Dependiendo de qué funcionalidad o recurso resuelve mayormente, será el *flavour* que prevalezca como principal tecnología de una implementación Industria 4.0.

Industria 4.0 se suele entender como sinónimo de Internet (industrial) de las cosas —I(I)IoT—, digitalización o *smart manufacturing* (fabricación inteligente), y nuestro cometido aquí es tratar de marcar las diferencias y destacar que estas últimas

son soluciones parciales del gran concepto holístico que es Industria 4.0.

La Internet de las cosas (IoT) es un avance en la integración de mecanismos de comunicación con protocolos TCP/IP a dispositivos de nuestro uso diario para aprovechar funciones inteligentes que pueden ser de gran ayuda personal si podemos acceder e interactuar con ellos en forma remota o automática. El caso más emblemático es la heladera que puede ordenar reposición al supermercado automáticamente, o la configuración del horno o la calefacción de nuestro hogar según diferentes factores como fechas, invitados, etcétera. También llega cada vez más frecuentemente a dispositivos más pequeños y sencillos que pueden interactuar con servicios a través de nuestros dispositivos móviles o incluso con o desde nuestros automóviles.

Más interesante es la Internet industrial de las cosas (IIoT), que tecnológicamente funciona de forma similar al caso anterior, con la diferencia que se aplica al mundo industrial y por ende se le exigen determinadas consideraciones especiales. De partida, no se orienta a conectar electrodomésticos, sino que está orientada a integrar máquinas entre sí, con procesos y, obviamente, con los operadores. Para esto, requiere condiciones de seguridad robustizadas y velocidades que garanticen la precisión y la seguridad de las señales críticas que se transmiten. Especialmente cuando se transponen fronteras como el piso de la planta, se deben tomar recaudos que aumenten la integridad de la comunicación sin desmedro de la velocidad ni la precisión.

El IoT aplicado a la industria es un gran paso en la estandarización de los métodos de integración inteligente y funcional de las plantas productivas, a lo que se suma el lanzamiento de OPC UA como protocolo universal que resuelve problemas clásicos de comunicación entre tipo de dispositivos y entre marcas.

Entonces, Industria 4.0 hace uso del Internet industrial de las cosas para alcanzar objetivos más

grandes, y por eso no es apropiado comparar estos conceptos o tomarlos como equivalentes.

### La nube y la minería de datos

IIoT permite el avance de los sistemas de comunicación desde el nivel de planta, facilitando la obtención de datos. Esto la lleva a evitar la necesidad de disponer de repositorios efectivos donde realizar las operaciones de análisis y procesamiento de datos. La idea de poder disponer de la información en forma centralizada, a buen resguardo y accesible rápidamente desde servidores remotos y distribuidos incluso a grandes distancias del punto donde se generan los datos, pudiendo establecer conexiones en forma inalámbrica y segura, es lo que se dio a llamar como nube, concepto de por sí muy descriptivo, pues una nube está a nuestro alcance donde sea que tengamos una conexión a la internet.

Pero no se trata solo de tener un dispositivo de almacenamiento de enormes cantidades de datos, sino también de una plataforma sobre la misma nube que nos permita analizarlos y, en consecuencia, realizar operatorias necesarias sobre la producción. Un sistema donde puedan residir los algoritmos que procesen las enormes cantidades de datos relevados de los procesos productivos nos permite descubrir y obtener conocimiento de nuestros procesos, comprenderlos mejor y realizar mejoras continuas; lo que se conoce como minería de datos, o más modernamente, el análisis de *Big Data* (datos masivos).

Las plataformas de Industria 4.0 recurren imperiosamente a sistemas de analítica de datos y gestión de procesos de negocios basados en nube, como el concepto de *Mindsphere* de *Siemens*, que permiten llevar el negocio a una operatoria completamente digital. ❖