

- Inicio
- BLOG (2018 – 2022)
- Publicaciones
  - por Año
  - por Temas de Investigación
  - Google Académico
- Academia
  - Tesis dirigidas
  - Seminarios, conferencias y otros eventos
- I-D Patrocinada
- Videos
- Galería

# Industria 4.0: ¿revolución o prisas del mercado?

(Texto ampliado  
en: <http://revistatd.azc.uam.mx/index.php/rtd/article/view/85>  
)

*Jordy Micheli (22/01/20)*

*En: jordymicheli.com*

La Industria 4.0 es sin duda una innovación organizacional y de mercado, bajo una concepción shumpeteriana, pero ¿es una innovación incremental o disruptiva? El ruido mediático, al que a veces se adhiere el académico, apuesta a que estamos frente a una innovación histórica, disruptiva, de alcance social y económico sin precedentes, y que el mundo de un mañana muy cercano será ya muy distinto al de hoy. Parece existir una presión ambiental para mirar la transformación digital con prisas. Sin ninguna pretensión de resolver esta

presión, con este texto se quiere aportar una mirada basada en una descripción evolutiva y funcional de la tecnología, incluyendo desde luego su papel económico. El aprendizaje continuo es una condición de la sociedad moderna, cuyo desarrollo descansa en gran medida en el aprendizaje, pero ¿cuántas veces no leemos o escuchamos opiniones “especializadas” que nos inducen a creer que más que el aprendizaje necesitamos una re-invencción de nuestros saberes personales, organizacionales y sociales?

La digitalización (UNCTAD, 2019) es un término ampliamente usado, pero con variación de significados. Con base en la mirada socio-técnica de Osmunsen, Iden, y Bygstad (2018) se puede entender la digitalización como el uso de tecnología digital para impulsar cambios en las estructuras socio-técnicas destinadas a producir tanto bienes como servicios, y en este contexto se concibe a la estructura a la estructura socio-técnica como un arreglo de interacciones sociales, normas y valores con dispositivos técnicos y sus correspondientes rutinas de uso y fronteras de mejora. La tecnología digital del Internet aceleró la digitalización de la empresa en sus diversas funciones, pero fue la combinación del uso de sensores y actuadores que emplean radio-frecuencia la que dio paso a la etapa siguiente, como se describe a continuación.

Los sensores constituyen una rama tradicional y básica de la operación mecánica de dispositivos, aparatos y sistemas, y el avance sustantivo en la sensorización se dio al incluirles un transmisor que emite señal en una banda del espectro electromagnético, llamada radio frecuencia. De allí el nombre de tecnología RFID, la cual tiene una larga historia de desarrollo constante desde los años 30 del siglo pasado. Los actuadores reciben la señal del sensor y generan un movimiento a partir de él. Cuando los sensores y actuadores se conectan a una red, los objetos a los que están adheridos aquellos se convierten en objetos interconectados y si con algoritmos

adecuados se almacena la información y se llevan a cabo procesos con automatismos, metafóricamente los objetos están “comunicados” y entonces estamos hablando de la base conceptual del internet de las cosas y la posibilidad tecnológica de vincular las islas de automatización. Ha nacido la Sensórica como tecnología que suma sensores con conectividad.

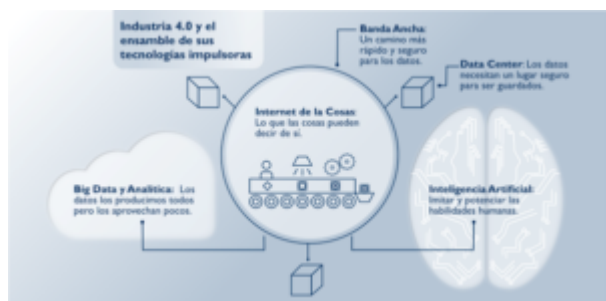
Aquí se debe agregar que Internet es el canal de transmisión de datos y que la posibilidad de generar acciones con ellos (recolectar-movilizar-almacenar) proviene de procesadores nano-electrónicos cuyo cada vez menor tamaño impacta en la creciente potencia de la computación. Los chips o transistores actuales poseen dimensiones de una decena de nanómetros (1 milímetro tiene 1 millón de nanómetros), de modo que la cantidad de estos transistores que puede tener un procesador le permite realizar acciones cada vez más amplias y complejas, soportados por algoritmos idénticamente poderosos.

De modo que, metafóricamente, el piso sobre el que descansa la automatización, tiene una argamasa integrada por la mezcla de miniaturización de los transistores y la ampliación de las bandas electromagnéticas en que actúa internet como canal de transmisión de datos. Entre estos dos componentes, se intercalan los sensores que permiten la localización en tiempo real de cualquier objeto.

Esto nos lleva necesariamente al tema del límite físico y social de ambas tecnologías. El límite atómico: los semiconductores tienen ya una dimensión de 5 nanómetros, y un átomo de tamaño medio mide 0.32 nanómetros, eso significa que hay una “pared” de 15 átomos entre semiconductor y semiconductor de 5 nanómetros cada uno. Disminuir el tamaño lleva a “adelgazar” la pared atómica. El límite radioeléctrico: la profusión de usos de distintas bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico -un bien público- no es ilimitada, porque puede dar lugar a interferencias entre distintos usuarios. La tecnología 5G (quinta generación) en

pleno uso comercial desde 2018 utiliza bajas frecuencias del espectro, lo cual acelera velocidad de transmisión y por tanto multiplica la cantidad de información e impulsa la innovación de dispositivos informacionales. Pero está pendiente el futuro que apunte hacia los límites de esta invasión socio-técnica del espectro radioeléctrico, por ejemplo: es una incógnita su efecto sobre el consumo de energía o sobre la geopolítica.

El conjunto de tecnologías de la era contemporánea de digitalización que impulsan y alimentan la Industria 4.0 son: banda ancha, centros de datos, internet de las cosas, big data- analítica e inteligencia artificial (ver figura) Estas tecnologías se alimentan unas a otras -de allí su caracterización como convergentes y exponenciales-, aunque esta integración ocurre, como en todo proceso social y técnico, de manera desigual y combinada.



Esta transformación en curso es un campo complejo que requiere mucho más conocimiento histórico y tecnológico sobre la digitalización: sus actores, la manera en que se ensamblan las diversas tecnologías, y los límites en su aplicación. Las fuerzas productivas no actúan ni se transforman en el vacío social y económico y aún nadie ha venido del futuro para avisarnos que ésta era la cuarta revolución industrial porque así la bautizaron quienes tienen interés en que el mercado de las diversas tecnologías digitales crezca sin obstáculos.

# CONTACTO

[jordy.micheli@gmail.com](mailto:jordy.micheli@gmail.com)

[jomicheli@azc.uam.mx](mailto:jomicheli@azc.uam.mx)

53 18 94 67

ORCID : <https://orcid.org/0000-0002-7654-0842>

 Google Académico

 e4cero  
Programa Especializado

ADMINISTRADOR WEB: Ing. Joel Castán Herrera [castan.7@gmail.com](mailto:castan.7@gmail.com)