



INDUSTRIA 4.0

EL FUTURO TECNOLÓGICO Y NUEVAS TENDENCIAS



Contenido

Tecnologías emergentes según el World Economic Forum (WEF).....	3
La lista de las 10 tecnologías emergentes de 2016 es la siguiente	3
Tendencias tecnológicas para 2017 (GARTNER).....	6
Síntesis de tendencias tecnológicas 2017 en adelante.....	8
Tendencias tecnológicas para 2017 (ACCENTURE).....	9
El despliegue de la Industria 4.0.....	10
10 tendencias tecnológicas del Internet de las Cosas (2017 en adelante).....	11
10 profesiones que no existían hace 10 años (WEF)	11
La formación en tecnologías disruptivas	12
Los nuevos roles profesionales	13
Redes 5G: El nuevo mundo hiperconectado	16
Los peligros de la tecnología Blockchain y su impacto en la Ciberseguridad	17



Tecnologías emergentes según el World Economic Forum (WEF)

Una amplia gama de tecnologías de vanguardia, incluyendo **las baterías capaces de proporcionar energía a pueblos enteros**, los paneles solares de inteligencia artificial y la nueva generación de "conciencia social", pronto podrían estar jugando un papel en la lucha contra los desafíos más grandes del mundo, según una lista publicada por el Foro Económico Mundial.

Para elaborar esta lista, el Meta-Consejo se basó en la experiencia colectiva de las comunidades del Foro para identificar las tendencias tecnológicas recientes más importantes. Al hacerlo, el Meta-Consejo tiene el objetivo de dar a conocer su potencial y contribuir a cerrar las brechas en la inversión, la regulación y la comprensión del público que tan a menudo frustra el progreso. Compilada por el Meta-Consejo y publicada en colaboración con la revista Scientific American, destaca los avances tecnológicos que sus miembros creen tienen el poder de mejorar la vida, transformar las industrias y salvaguardar el planeta.

La lista de las 10 tecnologías emergentes de 2016 es la siguiente

1. **INTERNET DE LAS NANOCOSAS.** Es una extensión del Internet de las Cosas a nanosensores. Esta tecnología se basa en sensores suficientemente pequeños para que puedan circular a través de los cuerpos vivos o mezclarse directamente con diferentes materiales [deconstrucción]. Es un primer paso crucial hacia un Internet de las Nanocosas (IoNT) que podría transformar la medicina, las ciencias ambientales y muchos otros sectores.
2. **ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA EN ESCALA DE RED (GRAN ESCALA).** El uso de la energía solar y eólica está creciendo a un ritmo exponencial y compuesta de elementos de la naturaleza difíciles de controlar. Es necesario buscar nuevos sistemas que permitan almacenar esta energía a gran escala y facilitar la utilización de estas energías renovables. Entre estas nuevas



tecnologías se incluyen batería de iones de sodio y zinc-aire, que son mucho más eficientes y económicos.

3. **CADENA DE BLOQUES [BLOCKCHAIN].** La cadena de bloques (Blockchain), como ya se ha tratado en otras secciones de este libro, es una base de datos descentralizada donde las transacciones electrónicas se registran en forma segura y verificada. Uno de los pilares de la futura economía mundial se basará en transacciones en cadena de bloques y las intervenciones de terceras partes puede que no sean necesarias.
4. **MATERIALES 2D.** Los nuevos materiales innovadores como el grafeno son cada vez más económicos y versátiles que los actuales y podrían ofrecer mejoras radicales para la energía solar y la contaminación del aire. Asimismo, estas mejoras podrían impactar en la producción y abaratar los costos de todo tipo de productos.
5. **VEHÍCULOS AUTÓNOMOS.** El desarrollo de vehículos autónomos o sin conductor se ha acelerado rápidamente con empresas como Tesla, que ya producen modelos para el consumidor. Es probable que los vehículos semiautónomos puedan estar disponibles para la producción en masa antes de lo esperado. La producción de vehículos autónomos está equipada con conectividad de datos y según la consultora Gartner se previó que alcanzaría 12,4 millones en 2016 y aumentaría a 61 mil millones en 2020.
6. **ÓRGANOS EN CHIPS.** Los órganos en chips son modelos en miniatura que pueden emular efectivamente a los órganos humanos, permitiendo que se ensayen nuevos fármacos con mayor precisión y se sustituya la experimentación con animales.



7. **CÉLULAS SOLARES DE PEROVSKITA.** Es un nuevo tipo de célula solar que es mucho más eficiente en la generación de energía. El desarrollo rápido de estas células solares podría proporcionar una fuente confiable de energía limpia en todo el mundo.
8. **ECOSISTEMA ABIERTO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL.** Las tecnologías de IA que interpretan el habla, el texto, el comportamiento financiero y las condiciones de la salud pronto serán capaces de proporcionar asistencia y apoyo igual o superior a los de un asistente personal humano. La importancia de la inteligencia artificial y el impacto que está llegando a la vida real ya las hemos comentado en varias ocasiones. Buena prueba de ello fue la publicación en octubre de 2016 de la Estrategia de Inteligencia Artificial del Gobierno de los Estados Unidos.
9. **OPTOGENÉTICA.** Con la optogenética los neurocientíficos pueden activar y desactivar las neuronas en forma selectiva con un nivel de precisión sin precedentes. La Organización Mundial de la Salud estima que los trastornos mentales afectan a una de cada cuatro personas en el mundo, con consecuencias a largo plazo para los individuos y las sociedades. La optogenética puede tener un impacto revolucionario en el tratamiento de los trastornos mentales tales como la epilepsia y el mal de Parkinson.
10. **INGENIERÍA METABÓLICA DE SISTEMAS.** Las preocupaciones por el cambio climático y la dependencia de los combustibles fósiles están dando lugar a una economía de base biológica. Los microorganismos que pueden estar contenidos en forma segura y sin problemas éticos se están utilizando como "biofactorías" para la producción de productos químicos y materiales sostenibles, que se utilizarán para producir productos más amigables con el medio ambiente, sin huella de carbono.



Tendencias tecnológicas para 2017 (GARTNER)

Las diez tendencias tecnológicas estratégicas para 2017 (Gartner's Top 10 Strategic Technology Trends for 2017) y siguientes cinco años, presentadas por Gartner se sintetizaron en un mensaje clave: “inteligente”, 2017 será el año de la “inteligencia en todas partes”. La inteligencia artificial, el aprendizaje automático y cosas inteligentes predicen un futuro inteligente dado que crecen continuamente y se incrustan en cosas cotidianas como electrodomésticos, altavoces y equipos hospitalarios, que menciona Gartner explícitamente al comienzo del informe. Este fenómeno está estrechamente alineado con la aparición de sistemas conversacionales (bots y chatbots), la expansión de la Internet de las Cosas en una malla digital y la tendencia hacia gemelos digitales (digital twins).

Gartner ha agrupado las diez tendencias en tres grandes bloques o categorías: inteligente, digital, malla o red digital (mesh).



Inteligente (inteligencia en todas partes)

T1. Inteligencia Artificial y Aprendizaje Automático avanzado

T2. Aplicaciones (apps) inteligentes

T3. Cosas inteligentes

Digital (las tendencias se central en el mundo digital, el físico y el virtual, “entrelazados entre ellos”)

T4. Realidad Virtual y Realidad Aumentada

T5. Gemelos digitales (Digital Twins)

T6. Blockchains (cadenas de bloques) y Distributed Ledgers (libros mayores de contabilidad distribuida).

Mesh (Malla o red digital)

T7. Sistemas conversacionales

T8. Apps mesh y arquitectura de servicios

T9. Plataformas de tecnologías digitales

T10. Arquitectura de seguridad adaptativa

Las tendencias tecnológicas estratégicas de Gartner tienen un potencial disruptivo significativo para los siguientes cinco años (2017 en adelante), en el caso del informe de 2016. Las principales tendencias son habilitadores principales e impulsores de las oportunidades de negocios digitales y algorítmicos. La consultora recomienda a las empresas que deben examinar sus impactos de negocio y ajustar sus modelos de negocios y operacionales adecuadamente o arriesgarse a perder ventajas competitivas frente a aquellos que sí lo hacen.



Síntesis de tendencias tecnológicas 2017 en adelante

Inteligencia artificial y aprendizaje natural. Las herramientas que integran sendas áreas incluyen redes neuronales y sistemas desarrollados para comprender el lenguaje natural. Gartner pronostica el uso de la IA tanto en dispositivos físicos como robots o autos autónomos, como en software. En segundo lugar, destaca la relevancia de los que llama las apps inteligentes, con ejemplos como asistentes virtuales, plataformas de comercio electrónico o herramientas de manejo del buzón de entrada de e-mail.

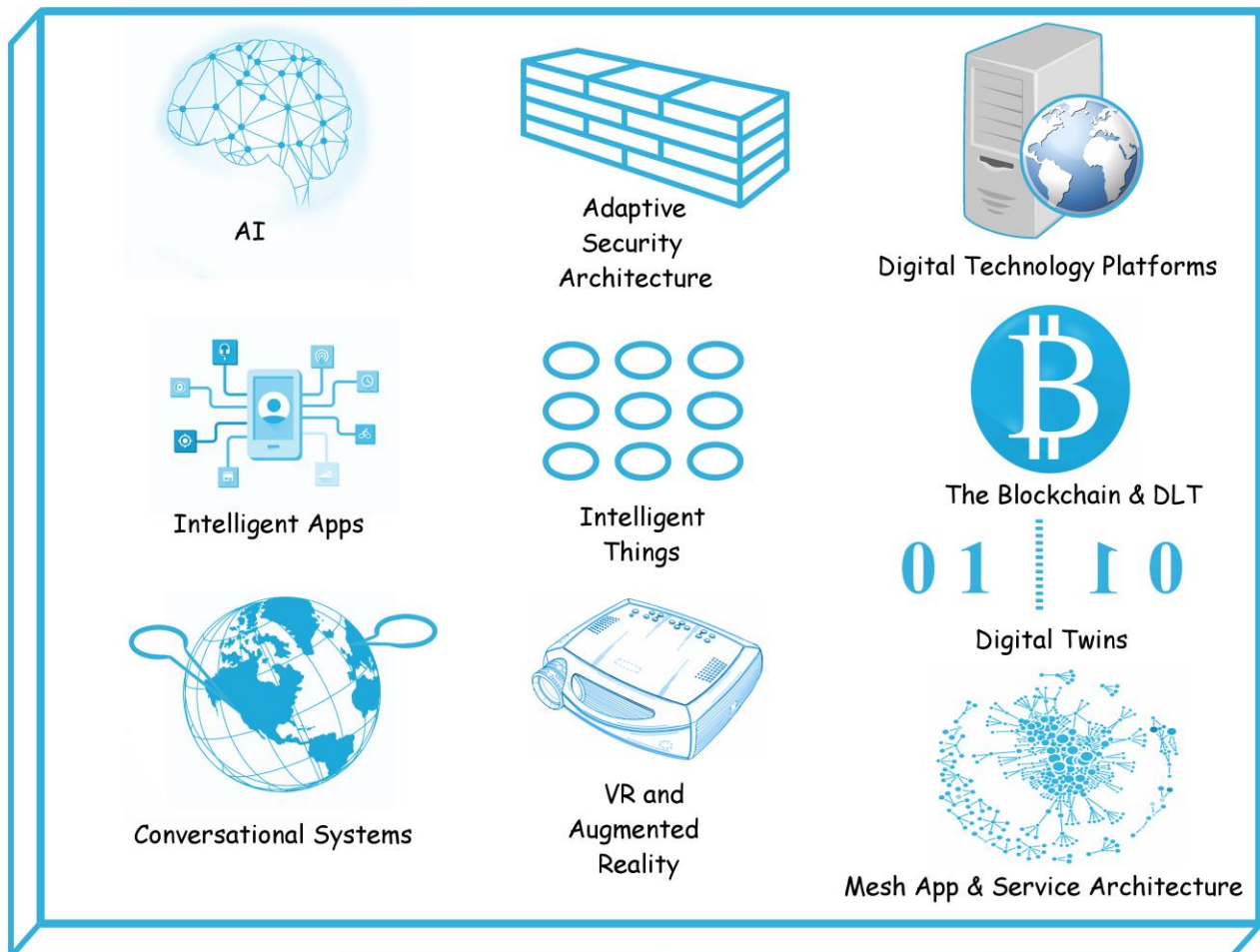
La realidad virtual (experimentará un gran crecimiento en las áreas de consumo y de las empresas), la realidad aumentada o la interacción entre objetos, que tras ser dotados de inteligencia artificial podrán cooperar entre sí y complementarse.

Gartner anuncia otras tendencias menos habituales como los mellizos o gemelos digitales. Un modelo basado en software, de objetos físicos que contienen una serie de sensores. Gracias a los sensores instalados en los dispositivos físicos, el mellizo digital puede elaborar una imagen del funcionamiento de su versión física. También destaca las cadenas de bloques (Blockchain) y libros mayores distribuidos: un sistema de validación de transacciones en monedas digitales (Bitcoin u otras criptomonedas o monedas digitales) agrupadas secuencialmente en bloques.





Gartner's Top Strategic Trends for 2017



Tendencias tecnológicas para 2017 (ACCENTURE)

La consultora Accenture –una de las cinco grandes consultoras tecnológicas a nivel mundial– cuyo director global es Mike Stutcliff, presentó las **cinco tendencias** globales que, en su opinión, serían de gran impacto en organizaciones y empresas.

1. Adopción de interfaces API
2. Inteligencia Artificial
3. Blockchain
4. Realidad virtual, realidad aumentada y realidad capturada
5. Internet de las cosas



El despliegue de la Industria 4.0

La industria 4.0, tanto en su vertiente de fábricas inteligentes, ciudades inteligentes, industrias inteligentes... como en la vertiente de organizaciones y empresas, se sustentarán en unos pilares en los que existe bastante acuerdo, independientemente de las fuentes consultadas. Las tendencias tecnológicas en las que existe consenso se apoyará la transformación digital de las organizaciones y empresas, tanto las que ya hayan comenzado dicha transformación como las que pretenden iniciarla en los próximos días y meses, se clasificarán en los grandes grupos que hemos tratado ampliamente en las unidades anteriores de esta obra:

Big Data, IA y Economía de Algoritmos

Todas ellas con unos pilares comunes que serán necesario apuntalar y tener presente como grandes retos y oportunidades: La nube (Cloud Computing), Internet de las Cosas e Internet Industrial de las Cosas, y Ciberseguridad.

Inteligencia Artificial Aplicada

La inteligencia artificial aplicada, representada esencialmente por el aprendizaje automático y una subcategoría suya, el aprendizaje profundo, están emergiendo como dos tecnologías que han salido del campo puro de la investigación y han llegado al campo de desarrollo, con una gran profusión de empresas, tanto grandes como pequeñas y medianas empresas de todas las regiones geográficas.

Todo ello unido a la innovación tecnológica, especialmente en manos de los “millenials” y de los graduados y posgraduados egresados de universidades y centros e institutos de formación profesional, han creado en 2016 la base tecnológica del desarrollo de la IA y la implantación creciente que se producirá a partir de 2017 a lo largo y ancho del mundo.



10 tendencias tecnológicas del Internet de las Cosas (2017 en adelante)

1. Plataformas.
2. Estándares y ecosistemas de Internet de las Cosas.
3. Procesamiento de flujo de eventos.
4. Sistemas operativos.
5. Procesadores y arquitectura.
6. Redes de área extensa de baja potencia.
7. Redes de IoT de corto alcance y baja potencia.
8. Gestión de dispositivos (cosas).
9. Analítica IoT.
10. Seguridad.

10 profesiones que no existían hace 10 años (WEF)

1. Desarrollador de aplicaciones móviles.
2. Administrador de medios sociales (Social Media Manager)
3. Conductor de Uber (economía colaborativa).
4. Ingeniero de automóviles sin conductor
5. Especialista de la nube (Cloud Computing).
6. Analista de Big Data.
7. Gerente (manager) de sostenibilidad (o sustentabilidad)
8. Creador de contenidos de YouTube.
9. Operador de drones.
10. Expertos en la generación del milenio (millennials)



Tomando como referencia todos los datos anteriores comentaremos ahora la formación especializada y avanzada necesaria para adquirir los conocimientos profesionales exigidos por las empresas en las nuevas tecnologías disruptivas, así como los nuevos roles profesionales que han surgido o surgirán en los próximos años.

La formación en tecnologías disruptivas

A nivel de especialización y como respuesta a la tecnología disruptiva de la inteligencia artificial y el creciente despliegue de aplicaciones relacionadas con ella, se han comenzado a impartir cursos especializados de Análisis de Datos y de Estadística Computacional, así como de Aprendizaje Máquina (Machine Learning) y Aprendizaje Profundo (Deep Learning), programación y desarrollo de lenguajes de programación especializados en análisis de datos, como R y Python, además, claro, de posgrados (master y especializaciones) en Ciencia de Datos (Data Science).

A toda esta formación especializada en inteligencia artificial habrá que añadirle toda la directamente relacionada con los puestos de trabajo citados anteriormente por el WEF, así como la formación necesaria para adquirir las competencias de los nuevos roles profesionales que citaremos a continuación y las numerosas profesiones que irán surgiendo en años sucesivos para responder a las necesidades que vayan creando las tecnologías disruptivas a medida vayan llegando al mercado laboral.





Los nuevos roles profesionales

El sector de las tecnologías de la información tiene en la actualidad un carácter transversal y cada día reclama, además de las formaciones clásicas de ingeniería informática, de sistemas, de telecomunicaciones, industriales, electrónica, matemáticas, estadística, y recomiendan formación en empresa, marketing, recursos humanos y, con la creciente preocupación por la privacidad y la protección de datos, también perfiles jurídicos, para afrontar las nuevas competencias profesionales hoy demandadas en las empresas, y que comentamos a continuación.

Las empresas y la administración requieren no sólo los departamentos de seguridad de la información y ciberseguridad, sino también de departamentos – independientes o relacionados con los anteriores– de privacidad y protección de datos junto a la concienciación de los riesgos y oportunidades de la ciberseguridad en todos los niveles profesionales de la empresa a nivel personal de directivo o simple empleado.

Así, a los perfiles o roles profesionales ya implantados de Director de Tecnología (CTO, Chief Technology Officer) con unas competencias muy abiertas y transversales en toda la organización y empresa con independencia del clásico CIO y también con un alto nivel directivo y estratégico; el Director de Informática o de Sistemas de Información (CIO, Chief Information Officer), Director de Seguridad de la Información (CISO, Chief Information Security Officer), hay que sumar dos perfiles profesionales que cada día serán muy demandados en la administración, organizaciones y en empresas de todo tipo:

- Chief Data Officer (CDO) (Director de Datos). Es un cargo dependiente del máximo ejecutivo de la empresa, a quien reporta directamente. Une las dos disciplinas hoy imperantes en la transformación digital: Big Data y Ciberseguridad. Su misión es impulsar el crecimiento de la organización o empresa mediante la transformación digital de la misma. Ha de tener una amplia visión de la gestión de la empresa y del mundo digital, de análisis de datos y de seguridad de la información con el objeto de diseñar estrategias y



políticas de ciberseguridad. Requiere una formación multidisciplinar de ingeniería, estadística, analista digital, especialista en ciberseguridad, además de una amplia visión y conocimiento de la empresa.

- Data Protection Officer (DPO) (Director o Delegado de Protección de Datos). Es un perfil jurídico, pero con formación informática y de seguridad de la información y ciberseguridad, aunque también podría ser un tecnólogo con formación jurídica en protección de datos y privacidad. Este perfil va a ser exigible en la Administración y en determinadas empresas, a partir de 2018, en que entre en vigor con todas sus consecuencias la nueva, y ya citada, Ley de Protección de Datos y Privacidad de la Unión Europea, aprobada en mayo de 2016.
- También comienza a tener bastante fuerza en grandes y medianas empresas, el rol del CTO (Chief Transformation Officer) con las competencias de director de transformación digital de la corporación y con la responsabilidad de liderar dicha transformación digital y la digitalización necesaria.

Por estas razones continuarán emergiendo nuevos perfiles o profesiones que, como los grandes sociólogos, especialistas en recursos humanos, nos recuerdan, todavía no han nacido y son difíciles de imaginar. Algunos de ellos –ya citados–podrían ser:

- Growth Hacker (Responsable de la imagen digital que combina conocimientos de marketing, SEO, Community Manager, Social Media Manager, programación Web, Twitter, Facebook, Uber, Airbnb han potenciado esta nueva profesión)
- Analista de Big Data
- Ingeniero de Big Data
- Científico de datos
- Ingeniero de Internet de las cosas
- Consultor de hacking ético (analista de los peligros informáticos y de su prevención y corrección)
- Gestor de robots colaborativos
- Desarrollador de aplicaciones API para Bots, Chatbots...



- Diseñador de “nubes”
- Gestor de seguridad en la nube
- Expertos en impresoras 3D y fabricación aditiva
- Ingenieros de Robótica y de Inteligencia Artificial
- Ingenieros de objetos inteligentes





Redes 5G: El nuevo mundo hiperconectado

Las redes 5G se desplegarán comercialmente a lo largo del año 2020, aunque ya hay fabricantes y operadoras de telecomunicaciones que están investigando en estos futuros teléfonos y algunas de ellas –como Huawei, Ericsson, Telefónica, Intel, Samsung– han anunciado que, probablemente, pueden iniciar despliegues comerciales en 2018 si sus investigaciones actuales siguen el progreso previsto. Las principales características de las redes de telefonía 5G son:

- Reducción del retardo de las comunicaciones (latencia: el tiempo que se tarda en recibir el primer paquete de datos enviado).
- Aumento del caudal de transferencia de información.
- Mejora de la cobertura y número de dispositivos que podrán conectarse en nodos/celdas de cada red.

La latencia se espera baje a 5ms, velocidad similar a la que se obtiene por fibra óptica. Esta característica permitirá una interconexión de gran calidad entre aparatos conectados en tiempo real y, sobre todo, proveerá de seguridad a coches autónomos que dependen de la información que otros envían a la ciudad para circular por sus calles sin peligro.

También aparecen nuevos términos que comienzan a consolidarse: comunicación D2D (Device to Device), protocolo que permitirá que los dispositivos móviles puedan ser capaces de conectarse y comunicarse entre sí, ayudando a expandir el rango de cobertura creado por las antenas instaladas para soporte de las redes.

Otra propiedad importante de las redes 5G es la gran cantidad de dispositivos que podrán desplegarse, hasta 100 dispositivos sin producirse saturación se podrán desplegar por metro cuadrado. Aunque estas cifras son muy elevadas, es preciso pensar que los objetos inteligentes en la vida real, en el hogar, en la fábrica... irán aumentando progresivamente. Imaginemos el caso del futuro hogar inteligente, la gran cantidad de sensores que se podrán instalar en puertas, ventanas, electrodomésticos, dispositivos de luces, etcétera.



Las tecnologías 5G potenciarán, fundamentalmente, el Internet de las Cosas y los miles de millones de objetos que se podrán conectar entre sí producirán un mundo hiperconectado y la conectividad total.

Las aplicaciones 5G serán muy numerosas, entre las que podemos destacar:

- Aparición y despliegue de los drones autónomos.
- Inicio del automóvil conectado.
- Popularización de la realidad virtual y realidad aumentada, produciendo modelos de realidad híbrida.
- Nuevos servicios en la nube integrados en la Red.
- Potenciación de la Industria 4.0, fundamentalmente basada en robótica y en inteligencia artificial.

Los peligros de la tecnología Blockchain y su impacto en la Ciberseguridad

La confianza y la seguridad que aportan las tecnologías de cadenas de bloque a cualquier intercambio de datos, es sin género de dudas, su gran ventaja y oportunidad. Sin embargo, y, precisamente por estas razones, los peligros y riesgos que conllevan son muy grandes y evidentes -recordemos las continuas noticias que surgen sobre la aplicación de la moneda bitcoin y otras criptomonedas, cuyo soporte fundamental es Blockchain- lo cual requiere una capa de ciberseguridad en las aplicaciones de la tecnologías para detectar y hacer frente a los posibles ataques de hackers.

La ciberseguridad está íntimamente relacionada con Blockchain y se debe contemplar en cualquier proyecto de adopción de la tecnología, tanto en el sector financiero y de la banca, como en cualquier otro sector donde se esté aplicando o se vaya a aplicar.

Autor: Mg. Ing. Federico D'Alía

Bibliografía de referencia: Industria 4.0, Luis Joyanes 2017

Contacto: consultas@elearning-total.com
Web: www.elearning-total.com