

CONSTRUCCIÓN NAVAL E INDUSTRIA 4.0

MÓDULO 1

INDUSTRIA 4.0



Este documento forma parte del material de consulta y ampliación del curso MOOC “Construcción naval e industria 4.0”, desarrollado por el equipo docente de la Universidade da Coruña: Vicente Díaz Casás, Lucía Santiago Caamaño, Marcos Míguez González, Alicia Munín Doce, Sara Ferrero González, Tiago Manuel Fernández Caramés; y el equipo docente de CT Ingenieros: Almudena Casanova Díaz, Juan Oliveira, Laura Alonso García, Yanai Vieites Legarreta.

Autoras de la publicación: Yanai Vieites Legarreta, Almudena Casanova Díaz.

Handle para citar: <http://hdl.handle.net/2183/27605>

Publica: Servizo de Publicacións Universidade da Coruña.

Coordinación del MOOC: Unidade de Teleformación, CUFIE. Universidade da Coruña. CT Ingenieros.

Diseño gráfico y producción de vídeo: Ingenyus.

Este documento está bajo una licencia Creative Commons:



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual CC BY-NC-SA

Contenido

Contenido	3
INDUSTRIA 4.0. ¿QUÉ ES?, OBJETIVOS E IMPORTANCIA	5
¿QUÉ ES LA INDUSTRIA 4.0?	5
Tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0	6
Objetivos.....	7
IMPORTANCIA DE LA INDUSTRIA 4.0	9
Webgrafía	10
Enlaces	10
EVOLUCIÓN DE LA INDUSTRIA	11
Tecnología.....	11
Ciencia.....	11
Relación entre tecnología y ciencia	12
La industria	12
La industria en el tiempo	12
Origen de la industria: trabajo artesanal	13
Primera revolución industrial	13
Segunda revolución industrial	14
Tercera revolución industrial	15
Industria 4.0.....	15
Evolución industrial	16
Webgrafía	16
Enlaces	17
TENDENCIAS DE LA INDUSTRIA 4.0 EN 2020-2021	18
Hiperautomatización	18
Total/Multiexperiencia	18
Nubes distribuidas (Descentralización de la mayoría de servicios cloud)	19
Seguridad informática.....	19
Blockchain.....	20
Objetos autónomos	21
Ingeniería de IA.....	22
Internet of Behaviors (Internet de los comportamientos)	22
Operaciones en cualquier lugar	23
Otras claves tecnológicas en 2020.....	24

MÓDULO 1



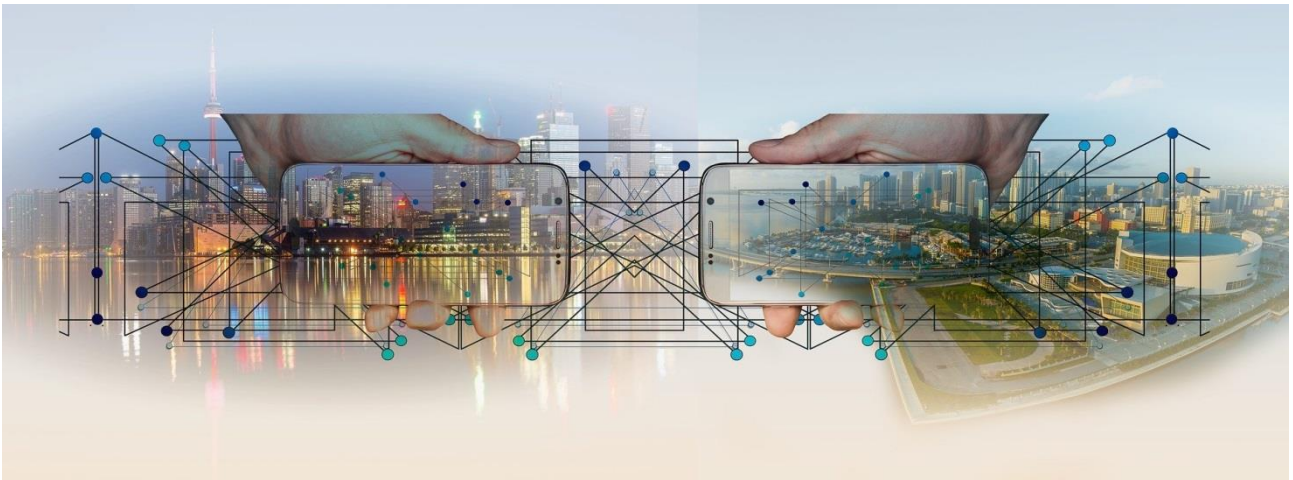
Webgrafía	25
Enlaces	25
PRINCIPALES TECNOLOGÍAS HABILITADORAS	26
¿Qué son las tecnologías habilitadoras?.....	26
Principales tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0:.....	26
Integración Horizontal y Vertical	30
Enlaces	31

INDUSTRIA 4.0. ¿QUÉ ES?, OBJETIVOS E IMPORTANCIA

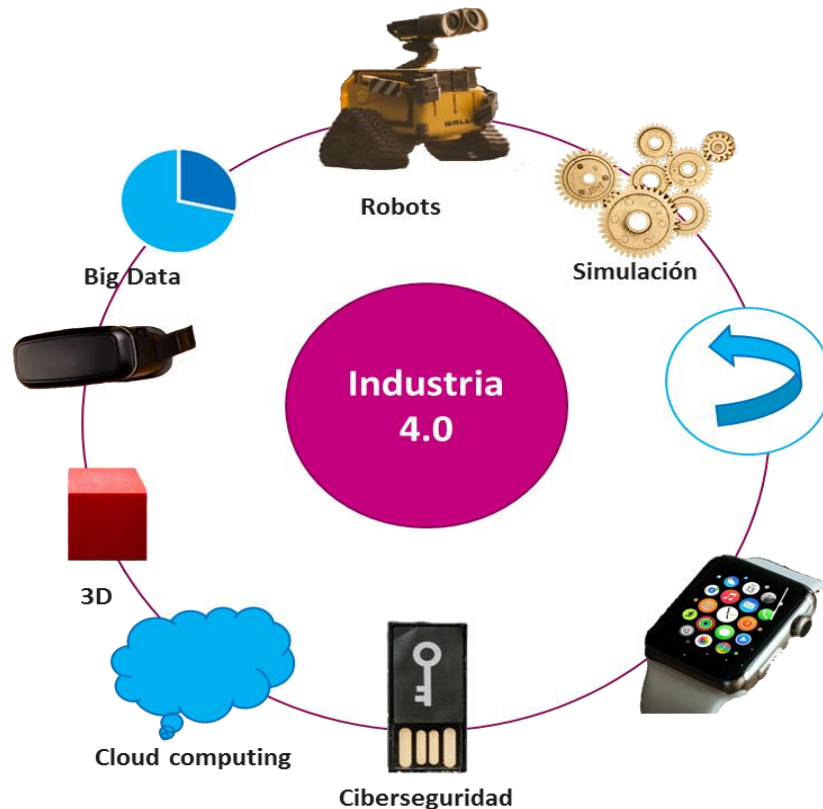
¿QUÉ ES LA INDUSTRIA 4.0?

La Industria 4.0 es la revolución industrial que se basa en el uso de nuevas tecnologías para mejorar la competitividad de las empresas a través de la supervisión de los procesos, los materiales y los bienes fabricados, la creación de productos personalizados, el desarrollo de nuevos servicios basados en los datos, la optimización del consumo energético, el enriquecimiento de la formación de los trabajadores, la prevención de riesgos laborales o la mejora de las condiciones de trabajo.

Existen numerosos ejemplos válidos de la aplicación en las empresas de tecnologías basadas en la captación y analítica de datos, la inteligencia artificial, la fabricación aditiva, la robótica o la realidad virtual y mixta.



Tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0



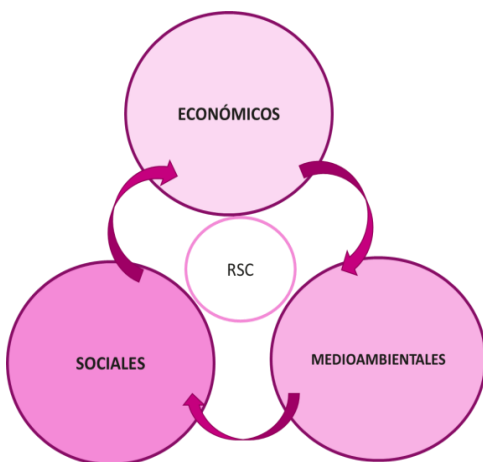
- **IoT y IloT.** El Internet de las Cosas o IoT permite la conexión de dispositivos mediante sistemas embebidos o empotrados para comunicarse y poder interactuar entre ellos o bien con dispositivos centralizados.
- **Big Data, Data Analytics y Data Mining.** El gran volumen de datos generados por las nuevas tecnologías basadas en el IIoT y los Sistemas Ciberfísicos es usado con el propósito de mejorar y optimizar los procesos (productivos y logísticos) y servicios (venta, post-venta, etc.).
- **Cloud Computing o la nube.** El Cloud Computing se basa en la utilización de servicios (software y almacenamiento) en la red sin disponer físicamente de infraestructuras propias para ofrecer estos servicios.
- **Realidad Aumentada o Realidad Mixta.** A diferencia de la Realidad Virtual donde tanto el entorno como la información que se nos muestra son gráficos procesados por un ordenador, la Realidad Aumentada o la Mixta utiliza el entorno físico real para proporcionarnos datos e información en tiempo real.
- **Fabricación Aditiva o Impresión 3D.** La fabricación por adición mediante impresoras 3D permite fabricar piezas complejas en un tiempo record a un coste competitivo ya que se reducen los costes logísticos.
- **Ciberseguridad.** Debido a la introducción de nuevas tecnologías en el entorno industrial basadas en el uso de Internet y de software open source, se requieren sistemas de información y comunicación (ICT) más fiables y robustos que aseguren la protección, privacidad y seguridad de las empresas.
- **Robots Colaborativos (Cobots).** Aunque los robots industriales ya llevan años realizando tareas complejas y repetitivas en las líneas de producción, estos han evolucionado de forma espectacular durante los últimos años,

llegando a ser mucho más autónomos y flexibles, pero sin duda lo que va a marcar tendencia en el ámbito de la robótica industrial es la inserción de Robots Colaborativos en las cadenas de producción.

- **Simulación 3D.** La simulación 3D de las líneas productivas u operaciones logísticas ya se está utilizando hoy en día como herramienta de diseño y análisis de resultados en muchas empresas que desean abrir nuevos centros de producción o logística, o bien pretenden ampliar u optimizar las operaciones de los centros existentes.
- **Integración Horizontal y Vertical.** En este nuevo paradigma de la Industria 4.0, los sistemas informáticos van a tener que estar más integrados y conectados de lo que están actualmente, lo que quiere decir que todas las áreas del negocio desde la producción, pasando por la cadena de suministro, distribuidores y hasta llegar al cliente final, van a requerir de una integración y vinculación total para poder ofrecer un mejor servicio y calidad durante la cadena de valor del ciclo de vida de sus productos.

Esta integración también se deberá extrapolar a los diferentes departamentos que componen la estructura interna de las empresas con la finalidad de buscar una mayor cohesión que pueda aportar un alto valor al negocio.

Objetivos



La evolución hacia la INDUSTRIA 4.0 influye en todos los ámbitos de la empresa, por lo tanto, estas se pueden marcar una serie de objetivos del tipo económico, social y medioambiental.

Marcarse objetivos a conseguir en estas áreas hace que las empresas sean más responsables socialmente.

Existe una cuestión a tener en cuenta, las empresas que cumplan ciertos objetivos marcados por las normas OHSAS 18001 e ISO 14001 pueden llegar a ser acreditadas en materia de seguridad y salud en el trabajo (OHSAS 18001) y en materia de gestión ambiental (ISO 14001), lo cual nos deja una cuestión pendiente, ¿cómo puede una empresa marcarse unos objetivos económicos socialmente responsables?

Objetivos económicos

- Mayor la productividad de la empresa.
- Mejor gestión de los recursos.
- Procesos productivos óptimos e integrados.
- Productos y servicios personalizados.
- Reducción de porcentaje de defectos.
- Incremento en la satisfacción y mejor atención al cliente.

Gracias a esta revolución industrial, las empresas que se transformen verán incrementados sus ingresos, en gran medida por el ahorro de recursos durante el proceso productivo.

La principal diferencia es que no se produce más, si no que se produce de manera inteligente, de forma coherente a las demandas de los consumidores, por lo que adquiere importancia el sistema de producción Just in Time, que lo que promueve es que las empresas tengan el menor stock posible e ir produciendo según la demanda existente en ese momento.

Según avance la técnica, se podrán vender nuevos y más modernos productos y servicios a los clientes. Las empresas aumentarán su número de patentes y modelos de utilidad, por lo que serán más valiosas al poder ofrecer productos exclusivos.

En otros sectores en los que se ofrezcan servicios profesionales, van a verse sometidos a una digitalización (siempre que sea técnicamente posible), ya que cada vez son más los profesionales que emplean el uso de nuevas tecnologías en su día a día.



La digitalización de una profesión supone un cambio en todas las facetas de la misma, desde el almacenamiento de datos de los clientes, hasta tareas accesorias como son la contabilidad y la facturación.

Las administraciones públicas tienen un papel importante en este aspecto, en el caso de España, la ley establece que ciertos profesionales están obligados a relacionarse con la administración por medios electrónicos, lo que hace suponer que ciertos sectores disponen de ciertos medios técnicos para llevar a cabo su labor.

Objetivos medioambientales

- Menos emisiones y contaminación industrial.
- Reducción del consumo energético.
- Mayor uso de las energías renovables.

El cada vez mayor uso de las energías renovables hace que las emisiones de las empresas y su consumo energético se reduzcan, lo que salpica positivamente al entorno.

Según la Unión Española de Fotovoltaica (UNEF), en el año 2018 la instalación de paneles fotovoltaicos en España creció un 94%, además, grandes empresas como Lidl tienen instalados 73.000 m² de paneles fotovoltaicos y entre el 20% y el 25% del consumo anual de sus tiendas ya está siendo cubierto por la energía que proviene del sol.

Otro ejemplo es Freigel Foodsolutions, que tiene un parque fotovoltaico compuesto por 10.890 paneles solares. Gracias a la energía fotovoltaica, consiguen evitar la emisión de 848 toneladas de dióxido de carbono al año.



Independientemente de la implantación de las energías renovables en la industria, la transformación hacia la INDUSTRIA 4.0 conlleva la automatización de muchos procesos industriales, lo que a su vez implica el uso de mayor número de

maquinaria en las fábricas. También es cierto que las máquinas, motores, mecanismos, etc. que existen actualmente son cada vez más eficientes y necesitan menos energía para funcionar.

En el caso de sectores como es el de venta online (Amazon, Wish...), en ciudades grandes se está implementando el reparto con drones, que emplean energía eléctrica, reduciendo sus emisiones de CO2 al no usar el camión de reparto.

En resumen, la modernización que conlleva la INDUSTRIA 4.0 hace que sea más asequible para las empresas cumplir con la legislación vigente en materia medioambiental y en consecuencia ser más respetuosas con el medioambiente y más eficientes energéticamente.



Objetivos sociales

- Mejora de las condiciones de trabajo.
- Descenso de la siniestralidad laboral.
- Formación de los trabajadores.
- Recursos humanos más eficientes.

En el ámbito de los recursos humanos, es un hecho que en la actualidad las empresas utilizan plataformas electrónicas para seleccionar a su personal. Estas plataformas electrónicas utilizan nuevas tecnologías como el Big Data o la inteligencia artificial para preseleccionar a los potenciales candidatos que puedan interesar a las empresas, o, en el caso de los candidatos, ofertarles los puestos de trabajo que sean más acordes con su perfil profesional.

Por otro lado, en el caso de la siniestralidad laboral, la automatización de los procesos de fabricación supone que el personal deja de estar expuesto a determinados riesgos en su puesto de trabajo, lo que conlleva a su vez otro debate, que es la sustitución de puestos de trabajo por máquinas. Desde el punto de vista económico, lo más rentable para las empresas es disponer del menor número de empleados, pero desde el punto de vista social, se perdería un gran número de puestos de trabajo.

Las nuevas tecnologías influyen en las condiciones de trabajo en el sentido de que se implementan nuevos métodos de trabajo, como son:

- La manipulación mecánica de cargas.
- La utilización de herramientas de trabajo con dispositivos de seguridad más modernos.
- La cada vez menor utilización de productos potencialmente peligrosos para los trabajadores como es el caso del amianto.

La modernización de la industria también promueve una mayor formación de los trabajadores, lo cual los hace más eficientes y competitivos, lo que, a su vez, impacta positivamente en los ámbitos económico y medioambiental.

IMPORTANCIA DE LA INDUSTRIA 4.0

La importancia de esta revolución en las empresas radica en qué con un mayor músculo tecnológico, estas verán mejoras significativas en todos sus ámbitos, siendo más productivas, más eficientes en el uso de sus recursos, con un capital humano más completo y con un menor impacto medioambiental.

Una industria más moderna repercute positivamente en la sociedad, debido a que:

- Va a mejorar los puestos de trabajo.
- Más respetuosa con el medioambiente.
- Los clientes de las empresas van a estar más satisfechos.
- El incremento de beneficios de las empresas creará puestos de trabajo.
- Las mejoras tecnológicas mejorarán los servicios prestados por algunos sectores públicos, como es el caso de la sanidad.
- Etc.

Webgrafía

- Industria 4.0, Enrique Rodal Montero, Ediciones Pirámide, 2020.
- <https://www.factoriadelfuturo.com/tecnologias-habilitadoras/>
- <https://iotsens.com/que-es-la-industria-4-0-y-que-aporta-a-mi-empresa/>

Enlaces

Para saber más sobre la definición de Industria 4.0:

- <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/manufacturing/articles/que-es-la-industria-4.0.html>
- <https://www.cic.es/industria-40-revolucion-industrial/>
- <https://www.artabrotech.com/la-industria-4-0-cambio-version-tecnologias-ya-maduras/>
- <https://www.artabrotech.com/noticia-1/>
- <http://www.automaticaeinstrumentacion.com/es/notices/2021/02/industria-4.0-el-desafio-del-factor-humano-47522.php>
- <https://www.factoriadelfuturo.com/que-es-la-industria-4-0/>

EVOLUCIÓN DE LA INDUSTRIA

La evolución de la industria a lo largo de los siglos ha sido posible por la interacción de la TECNOLOGIA y la CIENCIA. Por ello para entender la evolución de la industria debemos conocer no solo el significado de TECNOLOGIA y CIENCIA sino entender como a lo largo de los siglos han interactuado para acompañar a la industria en su evolución.

Tecnología

La palabra Tecnología proviene del término griego τεχνολογία:

- Tecno (τέχνη) = técnica, habilidad, destreza, arte.
- Logía (logos) = ciencia, conocimiento, estudio.

La tecnología es de acuerdo a la Real Academia Española el “Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico”.

Actualmente este término se asocia únicamente con las nuevas tecnologías. Al escucharlo se piensa en informático, internet, naves espaciales, robots...y nos olvidamos de las tecnologías que vienen del pasado. Si nos remontamos al año 3.500 a.c., finales del neolítico, podemos encontrar un producto tecnológico que marcaría un antes y un después en la evolución, la rueda. Como dato curioso, si actualmente hacemos una búsqueda en internet de la palabra tecnología y vemos las imágenes relacionadas todas hacen referencia a la actual.

La tecnología ya sea actual o de finales del neolítico, es la aplicación coordinada del conjunto de conocimientos (ciencia) y habilidades (técnica) para crear un producto tecnológico artificial o desarrollar una idea, con el fin de resolver un problema técnico o satisfacer necesidades del ser humano.

La humanidad transforma su entorno para satisfacer sus necesidades y/o solucionar sus problemas. Esta actividad y su resultado es la tecnología.

Ciencia

La palabra Ciencia proviene del término latino Scientia, y significa conocimiento, saber.

La ciencia es de acuerdo a la Real Academia Española el “Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales con capacidad predictiva y comprobables experimentalmente”.

La ciencia no resuelve una necesidad o problema, sino que responde a la necesidad de conocer y comprender racionalmente el universo y su funcionamiento. Contempla y experimenta sin modificar el funcionamiento natural. Lo que resulta de esta tarea de investigación es el conocimiento científico.

Es un error muy común el considerar a la ciencia aplicada, tecnología.

Relación entre tecnología y ciencia

Es cierto que la tecnología y la ciencia, en el mundo contemporáneo, tienen una relación de dependencia, pero la motivación, actividad y producto de cada una de ellas son substancialmente diferentes, al tiempo que complementarias.

Las tecnologías emplean el conocimiento del universo generado por las ciencias para mejorar sus técnicas, mientras que la ciencia precisa echar mano de la tecnología más avanzada para poder llevar a cabo sus experimentos.

En esta relación podemos encontrar diferencias sustanciales:

- El objetivo de la ciencia es conocer el universo, la tecnología lo modifica para adaptarlo a las necesidades humanas.
 - La tecnología busca siempre la eficiencia mientras que la ciencia no.
 - La tecnología es antigua, la ciencia no. Una curiosidad en esta relación y comparando ambos términos, el uso de la tecnología ha existido desde hace miles de años, mientras que el pensamiento científico como tal surgió tras la edad media¹.
 - La tecnología trabaja a partir de diseños mientras que la ciencia parte de teorías o modelos teóricos.
 - La tecnología puede ser testada para verificar el cumplimiento de objetivos mientras que con la ciencia hay una gran ambigüedad acerca de si un proyecto científico ha cumplido con las expectativas.
- (1) Ha habido sociedades que se pueden calificar de científicas, enmarcadas en el período que va desde media dos del primer milenio a.c. hasta las puertas de la revolución científica (siglo xv).

La industria

La industria es la actividad que se basa en la transformación de materias primas en productos elaborados o semielaborados.

La industria en el tiempo

La actividad industrial ha variado a lo largo del tiempo. Dentro de esa evolución podemos distinguir varios periodos:

- El trabajo artesanal abarca desde el principio de la historia del hombre hasta el siglo XVIII.
- La Primera Revolución Industrial tuvo lugar entre finales del siglo XVIII.
- La Segunda Revolución Industrial se desarrolló entre 1850 y mediados del siglo XX.
- La Tercera Revolución Industrial iniciada alrededor de 1970.
- La cuarta Revolución industrial, denominada industria 4.0 que podríamos fecharla en el año 2010.

Cada una de estas revoluciones suponen un salto diferencial, disruptivo pues irá acompañada de una nueva forma de trabajar, nuevo modelo de negocio, cambios en los puestos de trabajo y una evolución incremental de la tecnología.

Analizaremos la evolución de la industria poniendo foco en las fuentes de energía, comunicaciones, avances tecnológicos y científicos. Si bien es cierto que toda la evolución de la industria lleva consigo cambios políticos, económicos y sociales, no serán objeto de estudio de este informe.

Origen de la industria: trabajo artesanal

En el Paleolítico, el ser humano intentaba satisfacer sus necesidades con los recursos que obtenía de la naturaleza. Con el tiempo, aprende a transformar estos recursos naturales en productos/utensilios que les faciliten la realización de sus actividades diarias.

De esta manera, nace la industria, cuando el ser humano comienza a transformar las materias primas para obtener productos que mejoren su calidad de vida y sean utilizados para satisfacer sus necesidades.

Los primeros talleres que existieron, producían para el uso y consumo propio. Con el tiempo algunos individuos abandonaron el trabajo agrícola y se fueron especializando en la producción de determinados productos, de esta manera, nacen los artesanos.

Los artesanos fabricaban el producto en su totalidad con herramientas manuales muy sencillas.

A finales del siglo XVIII y principio del siglo XIX se inicia en algunos países de Europa una importante transformación en la vida económica como consecuencia de la llamada Revolución Industrial.

Primera revolución industrial

Es por antonomasia la Revolución Industrial pues marca un antes y un después en la industria. Es el periodo histórico en el que se experimentó un conjunto de cambios radicales en los métodos de producción de bienes, y que generó nuevas dinámicas económicas y sociales entre los individuos.

La Primera Revolución Industrial comienza en Inglaterra en 1760 y desde allí se extendió a otros países de Europa occidental y a Estados Unidos de América, hasta 1840.

La revolución industrial supuso el paso de una economía rural a una economía urbana, industrializada y mecanizada. Se generaron nuevas profesiones aparte de los oficios que venían desarrollando los artesanos desde la edad media.

Estos cambios fueron ocasionados por la necesidad de buscar nuevos métodos de producción en el siglo XVIII, aunada a los avances científicos del momento, lo cual derivó en la invención de nuevas tecnologías para el mejoramiento de los sistemas de producción especialmente en el sector textil.

En Gran Bretaña, la explotación del carbón con técnicas industriales fue un hecho determinante para impulsar la invención de la máquina de vapor, creada por James Watt, su aplicación en la industria y los transportes cambiaría por completo el panorama económico y social de toda una época.

Las comunicaciones mejoraron tanto con la mejora de las infraestructuras existentes como con la construcción del ferrocarril y barco de vapor.

Los avances que trajo consigo la Revolución Industrial introdujeron cambios en todos los ámbitos de la vida del momento. Entre las características más resaltantes de esta época, destacan:

- Se multiplica la producción con respecto al tiempo de producción.
- Aparición de los barcos y ferrocarriles a vapor.
- Expansión del comercio como consecuencia del punto anterior.
- Deterioro ambiental, degradación del paisaje y destrucción de la tierra.
- Creación del concepto de producción en serie y masificación del consumo.

Segunda revolución industrial

La Segunda revolución industrial es un momento de la historia en la que se producen importantes cambios industriales, sociales y económicos tras la primera Revolución industrial iniciada en Gran Bretaña. Se desarrolló entre los años 1870 y 1914, aunque en algunos casos enmarcan su comienzo desde 1850.

La segunda Revolución industrial se extendió por diversos países como Alemania, Francia, Estados Unidos y Japón, con nuevos procesos de industrialización, producción, avances tecnológicos y científicos, así como el uso de fuentes de energía naturales. Pasando a ser grandes potencias industriales y económicas.

Fue en esta etapa que surgieron las siderúrgicas, se desarrolló aún más la industria automotriz y de transporte, y se crearon las nuevas industrias petroleras, químicas y eléctricas.

Comenzó una producción masiva de energía eléctrica y la producción en cadena.

Esto desembocó en la competitividad industrial, de mercados y entre países, generando nuevos modelos económicos y de mercado que forman parte del proceso inicial de globalización.

Entre las principales características de la Segunda revolución industrial se pueden mencionar las siguientes:

- Aplicación de los estudios e investigaciones científicas en las industrias.
- Surgieron importantes avances en el área automotriz y de las comunicaciones.
- Se comenzaron a utilizar nuevas fuentes de energía a partir de la electricidad, el gas y los derivados del petróleo.
- Se comenzó a hacer uso de nuevas materias primas para la producción de metales y aleaciones como el acero, el carbón o el aluminio.
- Aparecieron las máquinas automatizadas.

- Se aplicó la producción en serie como sistema de trabajo como por ejemplo la aplicada por automóviles Ford.

Tercera revolución industrial

La tercera revolución industrial data sus inicios alrededor del año 1970. En esta fase evolutiva de la industria es más que nunca científico-técnica, se le ha llegado a denominar “revolución de la inteligencia”.

Las energías renovables serán las protagonistas, así como el desarrollo de tecnologías para almacenamiento de las mismas.

La Tercera Revolución Industrial está muy unida a la globalización, ya que una de sus principales características es la sensación de comunicación de forma global alcanzada. La llegada de los nuevos medios de comunicación, han logrado que las relaciones entre personas y empresas de dos partes muy alejadas del mundo se puedan realizar de forma rápida y sencilla.

Entre las principales características de la tercera revolución industrial se pueden mencionar las siguientes:

- Uso de energías renovables.
- Transformación de edificios en microcentrales para generar energía.
- Despliegue de la tecnología del hidrógeno y otras tecnologías de almacenamiento energético.
- Redes inteligentes de energía (smartgrids).
- Transición de los vehículos que utilizan combustibles fósiles hacia los vehículos eléctricos enchufables y de celdas de combustible.
- La aparición del I+D y su aplicación en la industria. Denominamos I+D+I (Investigación, Desarrollo e innovación) a la actividad en la que la ciencia y la tecnología trabajan juntas para la consecución de un objetivo común.

Industria 4.0

La industria 4.0 es un subproducto de la cuarta revolución industrial descrita como la aplicación de internet a la industria.

El término fue introducido inicialmente por el gobierno alemán en su intento de promover la digitalización. Su versión era "Industrie 4.0" o simplemente "I4". Se utilizó durante la Feria de Hannover en 2011. Algo que inicialmente comenzó como una gran idea se convirtió rápidamente en acción.

Marcada por la convergencia de tecnologías digitales, físicas y biológicas, anticipan que cambiará el mundo tal como lo conocemos. Tiene el potencial de elevar los niveles de ingreso globales y mejorar la calidad de vida de poblaciones enteras. Sin embargo, el proceso de transformación sólo beneficiará a quienes sean capaces de innovar y adaptarse.

Entre las principales características de la industria 4.0 se pueden mencionar las siguientes:

- Uso del internet de las cosas.
- La aparición de sistemas ciberfísicos.
- El nacimiento de las Smart-industries.
- energías renovables.

"La cuarta revolución industrial, no se define por un conjunto de tecnologías emergentes en sí mismas, sino por la transición hacia nuevos sistemas que están construidos sobre la infraestructura de la revolución digital (anterior)", dice Schwab, que es director ejecutivo del Foro Económico Mundial (WEF, por sus siglas en inglés) y uno de los principales entusiastas de la "revolución".

Evolución industrial

De manera general y comparando cada hito de la evolución de la industria podemos apuntar que cada una de las revoluciones industriales van asociadas por un cambio en la unión entre una tecnología energética y un medio o herramienta de comunicación. En el caso de la primera revolución industrial fue la unión la máquina de vapor como tecnología energética con la imprenta como herramienta de comunicación. En el de la segunda, la máquina de combustión interna basada en el petróleo y los combustibles fósiles como tecnología energética y la distribución eléctrica como tecnología de comunicación. La tercera revolución industrial aúna las energías renovables (solar, eólica, biomasa, etc) con Internet o una red eléctrica basada en los principios de Internet. Por último, la industria 4.0 que rompe con este patrón y la tecnología de la comunicación con internet pasan a ser motores de esta revolución.

En la búsqueda de un término que identifique la evolución de la industria en cada uno de sus hitos históricos (es decir, cada una de las revoluciones existentes), se podría definir como:

- Primera Revolución industrial, MECANIZACIÓN.
- Segunda revolución industrial, ELECTRICIDAD.
- Tercera revolución industrial, INFORMATICA.
- Industria 4.0, DIGITALIZACIÓN.

Webgrafía

- <https://www.factoriadelfuturo.com/tecnologias-habilitadoras/>
- <https://iotsens.com/que-es-la-industria-4-0-y-que-aporta-a-mi-empresa/>

Enlaces

Para saber más sobre las distintas revoluciones industriales:

- https://elpais.com/elpais/2014/10/17/media/1413577081_550723.html
- <https://www.sectorial.co/articulos-especiales/item/220049-las-cuatro-revoluciones-industriales-de-la-historia-infografía>
- <https://www.artabrotech.com/la-industria-4-0-cambio-version-tecnologias-ya-maduras/>
- <https://vadebarcos.net/2020/05/30/mary-walton-promotora-del-aire-limpio-y-el-silencio/>
- <https://www.artabrotech.com/noticia-1/>
- <https://www.factoriadelfuturo.com/que-es-la-industria-4-0/>

TENDENCIAS DE LA INDUSTRIA 4.0 EN 2020-2021

¿Qué es una Tendencia Tecnológica?

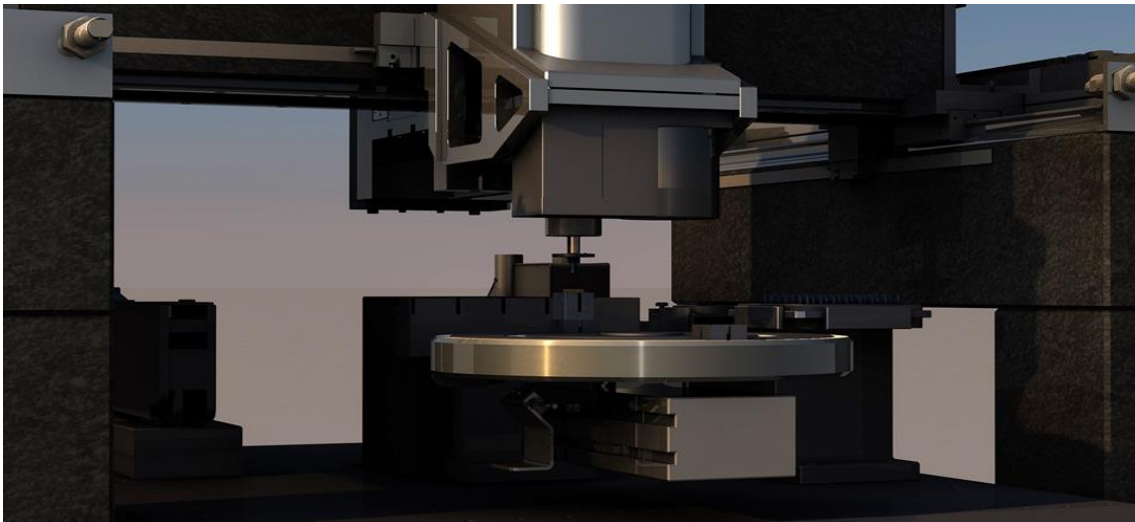
Las tendencias tecnológicas son predicciones del nivel de utilización de alguna tecnología donde, en base a los niveles del consumo, aplicación, factibilidad y utilización de estos, y es de acuerdo a una época lugar y lo primordial una necesidad.

Las principales tendencias tecnológicas del 2020/2021

Hiperautomatización

La automatización consiste en un conjunto de tecnologías destinadas a realizar tareas que antes eran desarrolladas por los humanos. La hiperautomatización se ocupa de automatizar al máximo los procesos empresariales llevando a cabo labores humanas mediante mecanismos RPA (Robotic Process Automation), también es capaz de apoyar la toma de decisiones mediante la combinación de distintas técnicas de inteligencia artificial.

Como resultado la creación de un gemelo digital de la organización (DTO), lo que permite a las organizaciones visualizar cómo las funciones, los procesos y los indicadores clave de rendimiento interactúan para generar valor, proporcionando inteligencia continua en tiempo real sobre la organización e impulsando importantes oportunidades comerciales.



Total/Multiexperiencia

La multiexperiencia reemplaza a las personas con conocimientos de tecnología por tecnología con conocimientos de personas.

La multiexperiencia promoverá la integración de elementos táctiles, visuales, gesturales, auditivos, entre otros factores sensoriales, para una experiencia inmersiva a través de móviles, wearables, ordenadores y otros canales.

Estas experiencias inmersivas utilizan realidad aumentada (AR), virtual (VR), realidad mixta (MR), interfaces multicanal hombre-máquina y tecnologías de detección. La combinación de estas tecnologías se puede utilizar para una superposición de AR simple o una experiencia de realidad virtual totalmente inmersiva.

Por ejemplo, Siri, Alexa y Google Watson (IBM) y Leonardo (SAP)) o Amazon Go.

Nubes distribuidas (Descentralización de la mayoría de servicios cloud)

La nube distribuida es donde los servicios en la nube se distribuyen a diferentes ubicaciones físicas, pero el funcionamiento, la gobernanza y la evolución siguen siendo responsabilidad del proveedor de la nube pública.

Permitir que las organizaciones tengan estos servicios físicamente más cerca ayuda con escenarios de baja latencia, reduce los costos de datos y ayuda a adaptarse a las leyes que dictan que los datos deben permanecer en un área geográfica específica.

Al mismo tiempo, también significa que las organizaciones aún se benefician de la nube pública y no administran su propia nube privada, que puede ser costosa y compleja.



Seguridad informática

Inteligencia Artificial (IA) y malla de ciberseguridad

La popularización de la IA y el aprendizaje automático traerá nuevos desafíos para la seguridad informática, ya que aumentarán considerablemente las vulnerabilidades de los sistemas. De ahí que se vuelva imprescindible el desarrollo de nuevas tecnologías y perfiles para reforzar la ciberseguridad.

La seguridad de la IA tiene tres perspectivas clave:

- Protección de sistemas alimentados por IA
- Aprovechar la IA para mejorar la defensa de la seguridad
- Anticipar el uso nefasto de la IA por los atacantes



La malla de ciberseguridad es un enfoque arquitectónico distribuido para un control de ciberseguridad escalable, flexible y confiable. Esencialmente permite que el perímetro de seguridad se defina alrededor de la identidad de una persona o cosa. Permite un enfoque de seguridad más modular y receptivo al centralizar la orquestación de políticas y distribuir

la aplicación de políticas. A medida que la protección del perímetro se vuelve menos significativa, el enfoque de seguridad de una "ciudad amurallada" debe evolucionar hacia las necesidades actuales.

Transparencia y trazabilidad

La evolución de la tecnología está creando una crisis de confianza. A medida que los consumidores son más conscientes de cómo se recopilan y utilizan sus datos, las organizaciones también reconocen la creciente responsabilidad de almacenar y recopilar los datos.

La transparencia y la trazabilidad son fundamentales en este sentido al abordar los requisitos reglamentarios, preservar la ética en el uso de la tecnología y detener el aumento de la desconfianza en las empresas.

Por esta razón, una de las tendencias tecnológicas en 2020 será invertir en procesos y tecnologías de gestión de datos que garanticen seis elementos clave de la confianza: ética, integridad, apertura, responsabilidad, competencia y coherencia en el manejo de la información personal recabada.

Computación que mejora la privacidad

La computación que mejora la privacidad presenta tres tecnologías que protegen los datos mientras se utilizan. El primero proporciona un entorno de confianza en el que se pueden procesar o analizar datos sensibles. El segundo realiza el procesamiento y análisis de forma descentralizada. El tercero cifra los datos y los algoritmos antes del procesamiento o análisis.

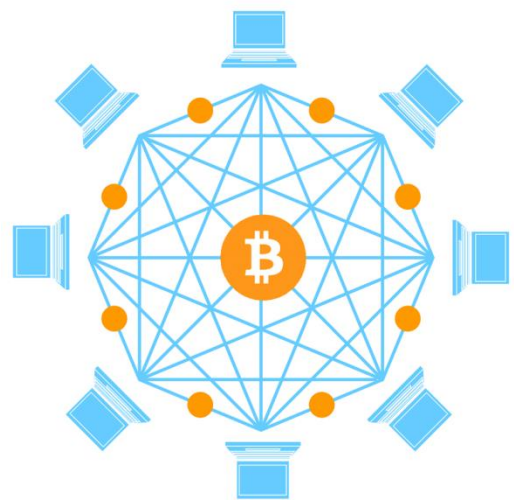
Esta tendencia permite a las organizaciones colaborar en la investigación de forma segura en todas las regiones y con la competencia sin sacrificar la confidencialidad. Este enfoque está diseñado específicamente para la creciente necesidad de compartir datos mientras se mantiene la privacidad o la seguridad.

Blockchain

Blockchain es la cadena de bloques destaca por su capacidad para realizar operaciones seguras y sin intermediarios en Internet (un tipo de libro mayor distribuido, una lista en expansión ordenada cronológicamente de registros de transacciones irrevocables firmados criptográficamente compartidos por todos los participantes en una red).

A pesar del gran potencial que tiene el blockchain para proporcionar transparencia, reducir costes e intermediaciones, realizar el seguimiento de activos y proteger las transacciones más críticas realizadas en la nube, son muy pocas las organizaciones que han optado por invertir en esta tecnología de forma integral. Debido a esto, ha surgido el blockchain práctico, una versión más reducida que combina elementos puntuales de esta tecnología con otros modelos de control más tradicionales.

En el futuro, la blockchain complete tendrá el potencial de transformar industrias y, finalmente, la economía, ya que tecnologías complementarias como la IA y la IoT comienzan a integrarse junto a blockchain. Esto amplía el tipo de participantes para incluir máquinas, que serán capaces de intercambiar una variedad de activos - desde dinero a bienes raíces.



Por ejemplo, un automóvil podría negociar los precios de los seguros directamente con la compañía de seguros sobre la base de los datos recopilados por sus sensores.

Objetos autónomos

Las cosas autónomas, que incluyen drones, robots, barcos y aparatos, explotan la IA para realizar tareas que normalmente realizan los seres humanos. A medida que la capacidad tecnológica mejore, la regulación permita y la aceptación social crezca, las cosas autónomas se aplicarán cada vez más en espacios públicos no controlados.



Ingeniería de IA

Una estrategia sólida de ingeniería de IA facilitará el rendimiento, la escalabilidad, la interpretabilidad y la fiabilidad de los modelos de IA al tiempo que ofrece el valor total de las inversiones en IA. Los proyectos de inteligencia artificial a menudo enfrentan problemas de mantenimiento, escalabilidad y gobernanza, lo que los convierte en un desafío para la mayoría de las organizaciones.



Internet of Behaviors (Internet de los comportamientos)

Como lo demuestra el ejemplo de monitoreo del protocolo COVID-19, el IoB se trata de usar datos para cambiar comportamientos. Con un aumento de las tecnologías que acumulan el “polvo digital” de la vida diaria (datos que abarcan los mundos digital y físico), esa información se puede utilizar para influir en los comportamientos a través de circuitos de retroalimentación.

Por ejemplo, para los vehículos comerciales, la telemática puede monitorear los comportamientos de conducción, desde frenadas repentinas hasta giros agresivos. Las empresas pueden utilizar esos datos para mejorar el rendimiento de los conductores, las rutas y la seguridad.



IoB puede recopilar, combinar y procesar datos de muchas fuentes. La creciente sofisticación de la tecnología que procesa estos datos ha permitido que esta tendencia crezca.

IoB tiene implicaciones éticas y sociales según los objetivos y resultados de los usos individuales. Las leyes de privacidad, que varían de una región a otra, tendrán un gran impacto en la adopción y escala de IoB.

A medida que IoT vincula a las personas con sus acciones, nos acercamos a Internet of Behavior. Considere el IoB como una combinación de tres campos:

- Tecnología.
- Analítica de datos.
- Ciencia del comportamiento.

La parte de la ciencia del comportamiento se puede dividir en cuatro áreas que consideramos cuando usamos tecnología: emociones, decisiones, aumentos y compañía. A medida que las empresas aprenden más sobre nosotros (IoT), pueden afectar nuestros comportamientos (IoB). Considere una aplicación de salud en su teléfono inteligente que rastree su dieta, patrones de sueño, frecuencia cardíaca o niveles de azúcar en la sangre. La aplicación puede alertarlo sobre situaciones adversas y sugerir modificaciones de comportamiento hacia un resultado más positivo o deseado.

Por ahora, las empresas utilizan principalmente IoT e IoB para observar e intentar cambiar nuestro comportamiento para lograr su objetivo deseado: comprar, por lo general.

Los especialistas en marketing y los científicos del comportamiento tienden a estar de acuerdo en que esta personalización es clave para la eficacia de un servicio. Cuanto más eficaz sea un servicio, más seguirá interactuando el cliente con él e incluso alterará su comportamiento debido a él. Al comprender que esta personalización nos proporciona valor, los clientes aún pueden evitarla porque les da miedo. Este malestar psicológico puede hacernos evitarlo, tendencia conocida como efecto avestruz.

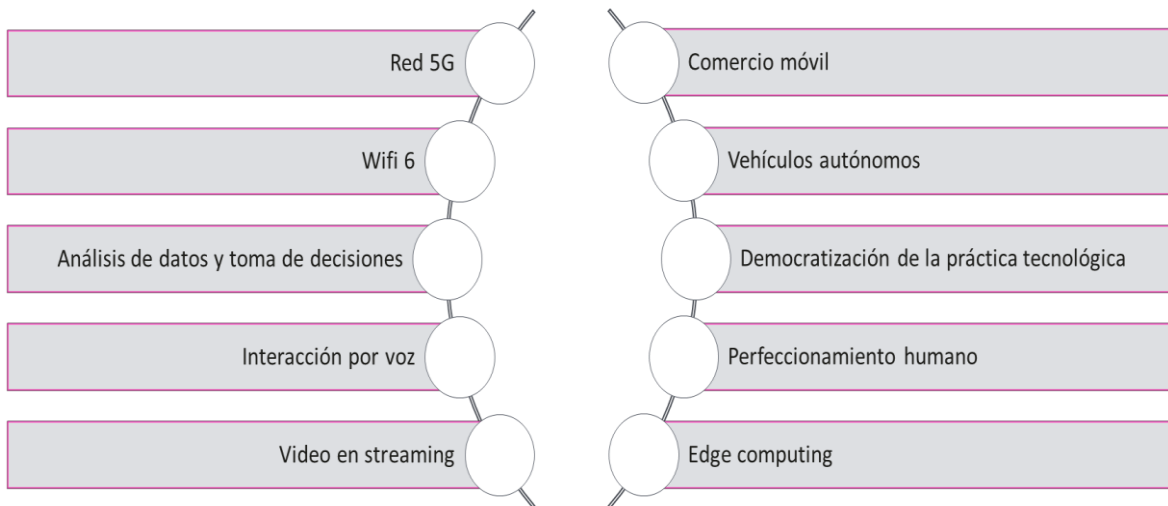
Operaciones en cualquier lugar

Un modelo de operaciones en cualquier lugar será vital para que las empresas emerjan con éxito de COVID-19. En esencia, este modelo operativo permite acceder, entregar y habilitar empresas en cualquier lugar, donde los clientes, empleadores y socios comerciales operan en entornos físicamente remotos.

El modelo para las operaciones en cualquier lugar es "primero digital, primero remoto". Por ejemplo, los bancos que solo son móviles, pero manejan todo, desde la transferencia de fondos hasta la apertura de cuentas sin interacción física. Digital debe ser el predeterminado en todo momento. Eso no quiere decir que el espacio físico no tenga su lugar, pero debe mejorarse digitalmente, por ejemplo, el pago sin contacto en una tienda física, independientemente de si sus capacidades físicas o digitales deben entregarse sin problemas.



Otras claves tecnológicas en 2020



- **Red 5G:** Directamente relacionado con la evolución e implantación del internet de las cosas, se encuentra la tecnología 5G, una tecnología de red inalámbrica de última generación, que permite a los datos viajar de forma más rápida, permitirá nuevos modelos de negocio y generará grandes avances en el desarrollo de otros servicios vinculados en materia de velocidad y latencia.
- **Wifi 6:** este nuevo estándar para las conexiones inalámbricas ya está en fase de verificación y proporcionará más cobertura, seguridad, velocidad y densidad de tráfico.
- **Análisis de datos y toma de decisiones:** la analítica aumentada será determinante para la inteligencia de negocio, las plataformas de datos y el machine learning.
- **Interacción por voz:** cada vez hay más personas que prefieren preguntar a su dispositivo que escribir sus dudas en el buscador.
- **Vídeo en streaming:** el contenido audiovisual en streaming seguirá reinando sobre el resto de formatos a lo largo de 2020 y 2021.

- **Comercio móvil:** Las compras a través de dispositivos móviles continúan ganando terreno entre las principales tendencias de innovación tecnológica, y una de las razones es el impulso que han tenido las carteras electrónicas gracias a que cada vez más personas poseen un smartphone, y no solo es el incremento del uso de estos dispositivos sino la "maduración" de las generaciones las cuales empezaron el uso de la tecnología de forma más temprana.
- **Vehículos Autónomos:** El desarrollo de los coches sin un conductor poco a poco se acerca más a la realidad, aunque esto no signifique que el coche se conduzca solo perfectamente, el sector automovilístico espera mejorar y perfeccionar la función de conducción autónoma.
- **Democratización de la práctica tecnológica:** El acceso de las personas a la experiencia técnica y empresarial se realizará sin requerimientos costosos y alrededor de cuatro grandes áreas: datos y análisis, desarrollo, diseño y conocimiento.
- **Perfeccionamiento humano:** (Human Augmentation) es un término para referirse a las tecnologías que mejoran la productividad humana, a través de mejoras físicas y cognitivas.
- El aumento físico se divide en cuatro categorías principales:
 - Sensorial
 - De apéndices y funciones biológicas
 - Del cerebro
 - Genético

El aumento físico cambia una capacidad física inherente y el aumento cognitivo mejora la capacidad de un ser humano para pensar y tomar mejores decisiones.

- **Edge computing:** permite que los datos producidos por los dispositivos de la internet de las cosas se procesen más cerca de donde se crearon en lugar de enviarlos a través de largas recorridos para que lleguen a centros de datos y nubes de computación.

Webgrafía

- <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-strategic-technology-trends-for-2021/>
- <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2020/>

Enlaces

Para saber más sobre las tendencias tecnológicas del presente y futuro cercano:

- <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2020/04/20/these-25-technology-trends-will-define-the-next-decade/>
- <https://www.simplilearn.com/top-technology-trends-and-jobs-article>
- <https://www.lr.org/en/insights/global-marine-trends-2030/?AspxAutoDetectCookieSupport=1>
- <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/tech-trends.html>

PRINCIPALES TECNOLOGÍAS HABILITADORAS

¿Qué son las tecnologías habilitadoras?

Las Tecnologías Habilitadoras son aquellas que como bien dice su nombre “HABILITAN”, conducen o ayudan a la innovación.

Son tecnologías intensivas en conocimiento, que han sido identificadas como inductoras de innovaciones en diversos sectores y pueden resultar **fundamentales para la modernización del tejido industrial** ya que su adopción puede contribuir a:

- Reducir los costos de producción de las empresas
- Mejorar la calidad de sus productos y servicios
- Mejorar la productividad de sus empleados
- Reducir el tiempo de producción

Además podrían provocar altas disrupciones en la economía y la sociedad en los próximos años.

Se caracterizan lo intensivas que son en cuanto a conocimiento, su alto grado de I+D (en Ciencia, Tecnología o Ingeniería), sus ciclos de innovación rápidos y continuos, por combinar innovaciones físicas y digitales, y la demanda de una alta inversión de capital (infraestructura, equipamiento, o personal de I+D).

Las tecnologías habilitadoras están **en continua revisión a medida que la Ciencia y la Tecnología van avanzando**.

Los avances científicos y tecnológicos han dado como resultado la creación de tecnologías habilitadoras que han modificado la forma de entender los procesos productivos. A día de hoy, están en continua revisión por lo que no cabe duda de que adquirirán un peso aún mayor en el futuro de la industria.

Principales tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0:

Actualmente las tecnologías habilitadoras de las que dispone la industria 4.0, la industria actual, son:

- Cloud computing (Conocido comúnmente como “la nube”).
- Fabricación aditiva (impresión 3D).
- Internet de las cosas (IoT).
- Inteligencia artificial.
- Big data.
- Robótica.
- Realidad virtual, aumentada y mixta.
- Simulación.
- Sistemas ciberfísicos.
- Gemelo digital.

Big data, data analytics y data mining.

Hoy en día es relativamente sencillo acumular un gran volumen de datos generados por las nuevas tecnologías basadas en el IoT y los Sistemas Ciberfísicos. Las empresas disponen de datos como por ejemplo: valoración de servicios, hábitos de consumo, uso de redes sociales, etc...

Cuando todos estos datos se suman, se habla de que estos conjuntos de datos o combinaciones de conjuntos de datos tienen un tamaño (volumen), complejidad (variabilidad) y velocidad de crecimiento (velocidad) que dificultan su captura, gestión, procesamiento o análisis mediante tecnologías y herramientas convencionales, tales como bases de datos relacionales y estadísticas convencionales o paquetes de visualización, dentro del tiempo necesario para que sean útiles.

Aquí es donde cobran importancia el big data, el data analytics y el data mining ya que ayudaran a gestionar esa gran masa de datos facilitando la selección de los datos importantes y con la aplicación de algoritmos para obtener el resultado deseado de ese análisis

Con el uso de esta tecnología habilitadora se puede mejorar y optimizar los procesos y servicios y además proporcionar una herramienta predictiva capaz de anticiparse a problemas que puedan derivarse de los procesos industriales.



Inteligencia artificial (ai).

La inteligencia artificial nace ante la necesidad de implementar tecnologías y herramientas que sean capaces de procesar en tiempo real una gran cantidad de información de forma inteligente.

El hándicap no está solo en la cantidad sino en que este manejo pueda hacerse en tiempo real.

Los sistemas de inteligencia artificial, son sistemas capaces de procesar y aprender de la información que reciba y actuar en consecuencia de manera totalmente autónoma con la finalidad de poder predecir resultados, comportamientos y tendencias futuras sin haber sido programados previamente de manera explícita para ello.

Cloud computing o la nube.



El Cloud Computing se basa en la utilización de servicios en la red, tanto de software como de almacenamiento, sin disponer físicamente de infraestructuras propias para ofrecer estos servicios, lo cual significa que se hace uso de otras infraestructuras que dan estos servicios desde otra ubicación geográfica.

La nube proporciona acceso a servicios y datos, cuando se quiera y donde se quiera, sólo con una conexión a Internet.

Esta tecnología permite disminuir el coste de las infraestructuras y la necesidad de poseer gran almacenamiento lo que aumenta la velocidad en el trabajo.

El cloud computing explica las nuevas posibilidades de forma de negocio, ofreciendo servicios a través de Internet, conocidos como e-business (negocios por Internet).

Realidad virtual, aumentada o mixta.

La realidad virtual, aumentada o mixta, es la interacción entre el mundo real y el mundo virtual.

La realidad virtual consiste en un ambiente artificial creado enteramente por ordenador, donde tanto el entorno como la información que se nos muestra son gráficos procesados por un ordenador.

La realidad aumentada añade a una escena del mundo real información generada tecnológicamente. La realidad aumentada puede ser dividida en tres clases:

- Aumento de lo que no es parte del mundo real (Por ejemplo: proyectar un objeto por arriba de la cabeza).
- Aumento fusionado con el mundo real (Por ejemplo: incluir o eliminar contenido que no es distinguible por el usuario, como la inclusión de muebles en una habitación real).
- Aumento de la vida real (Por ejemplo: utilizando gafas de visión nocturna).

La realidad mixta, usa algunos apoyos artificiales para enriquecer un ambiente de realidad virtual o aumentada. Hace referencia a los vídeos en los que se combinan y se superponen secuencias en tiempo real dentro del contenido de realidad virtual. Para conseguir este resultado, se graba a la persona, que está en el entorno imaginario, con la tecnología de pantalla verde.

En todos los casos, el ambiente que se genera por el ordenador es registrado espacialmente para un usuario y responde a sus acciones en tiempo real.

Internet de las cosas (iot).

El internet de las cosas es la conexión vía Internet entre máquinas y personas.

Permite la conexión de dispositivos mediante sistemas embebidos o empotrados para comunicarse y poder interactuar entre ellos, o con dispositivos centralizados.

Sistemas ciberfísicos.

Un sistema ciber-físico integra capacidades de computación, almacenamiento y comunicación junto con capacidades de seguimiento y/o control de objetos o procesos en el mundo físico. Normalmente, están conectados entre sí y a su vez conectados con el mundo virtual de las redes digitales globales (a través del IoT).

La utilización de la información disponible en el mundo virtual, pudiendo tener en algunos casos capacidad de aprender y evolucionar.

Fabricación aditiva o impresión 3d.

Impresión tridimensional de prototipos y elementos de ejecución especial.

La fabricación aditiva es un proceso basado en la simple idea de convertir un modelo digital en un objeto tridimensional sólido. Esto se realiza mediante impresoras 3D lo que permite fabricar piezas complejas en un tiempo record a un coste competitivo ya que se reducen los costes logísticos, y por otro lado facilita la producción de pequeñas series o prototipos.



Robots colaborativos (cobots).

Conexión de elementos de producción para la obtención de productos personalizados

Los **cobots son robots colaborativos que sirven para automatizar procesos industriales**, ya sean procesos repetitivos, manuales o que pongan en peligro a las personas.

Se trata de robots totalmente seguros para los humanos, ya que están ideados para este fin, trabajar codo con codo junto con el personal humano, incluso son capaces de interactuar con ellos. Se trata además, de la facilidad de uso, la adaptabilidad y la accesibilidad. Se pueden programar para distintas funciones muy fácilmente, no hay necesidad de una formación especial ni de una alta cualificación para poder encargarse de la programación de un cobot. Están provistos de una interfaz muy intuitiva, con la que cualquier operario podrá desenvolverse sin ningún problema.

Drones.

Pequeño vehículo aéreo no tripulado, principalmente utilizado en el ámbito militar y civil, pero que se está incorporando al ámbito industrial rápidamente donde llevan a cabo tareas como inspecciones de mantenimiento en maquinaria o instalaciones, inventariar almacenes, búsqueda de productos o transporte de paquetería en los procesos de manufactura y logística.

Simulación.

Obtención de diferentes alternativas sin necesidad de ejecución física, aplicando maquetas electrónicas inteligentes.

La simulación 3D de las líneas productivas u operaciones logísticas ya se está utilizando hoy en día como herramienta de diseño y análisis de resultados en muchas empresas que desean abrir nuevos centros de producción o logística, o bien pretenden ampliar u optimizar las operaciones de los centros existentes.

No obstante, se espera que estas herramientas sean claves en el diseño y optimización de las operaciones de las fábricas del futuro, de manera que sean capaces de proyectar el mundo físico en un modelo virtual a partir de datos en tiempo real.

Gemelo digital o digital twin:

Un gemelo digital es una representación virtual de un producto o proceso físico que se utiliza para comprender y predecir las características de rendimiento de su equivalente físico. Los duplicados digitales se utilizan a lo largo de todo el ciclo de vida del producto para simular, predecir y optimizar el producto y el sistema de producción antes de invertir en prototipos y activos físicos.

Un ejemplo de uso de esta tecnología es la prevención de fallos de maquinaria también llamado Mantenimiento Predictivo.

Integración Horizontal y Vertical

Presentación de distintas alternativas, soluciones y propuestas a los diferentes actores.

En la **integración vertical** la empresa realiza diferentes operaciones que podrían ser desempeñadas por otras empresas con el objetivo de disminuir costes o para obtener más beneficio procedente de esas otras ramas de actividad. La compañía expande su actividad más allá del núcleo duro de su negocio.

Ventajas:

- Reduce en costes al no pagar la compañía subcontratista.
- Tiene mayor control sobre la cadena de producción.
- La gestión será más ágil y no dependeremos de terceros.

Desventajas:

- El proceso de integración no es una tarea fácil (añadir nuevas funciones desconocidas para nosotros).
- Falta de personal adecuado para esas nuevas tareas ni de las técnicas de gestión necesarios para hacerlo bien y dar beneficios.

Con la **integración horizontal** no se incorporan nuevas actividades al núcleo duro del negocio, sino que se crean nuevas empresas o se adquieren otras para hacer algo similar, pero llegando a más mercados.

Ventajas:

- Disminuir la competencia si se adquieren empresas similares presentes en otros mercados. Es una forma rápida de entrar en otros mercados sin alejarnos de nuestro núcleo de actividad.

- Si se adquieren otras compañías de la competencia, estamos adquiriendo también su saber hacer y la experiencia de sus trabajadores y directivos, a los que no tendremos que formar.

El inconveniente:

- Requiere fuertes inversiones
- Ampliamos el riesgo a tener más delegaciones abiertas.

Enlaces

Para saber más sobre las tecnologías habilitadoras:

- <https://www.artabrotech.com/rentabilidad-inteligencia-artificial/>
- <https://www.artabrotech.com/inteligencia-artificial/>
- <https://www.artabrotech.com/cloud-google/>
- <https://www.artabrotech.com/machine-learning-tecnologia-imparable/>
- <https://www.artabrotech.com/gemelos-digitales/>