

LA INDUSTRIA 4.0

REPERCUSION

EN LA PRL

Mariví Remírez
14-04-2021

INDICE

- *La Revolución Industrial*
- *La Cuarta Revolución Industrial*
- *La Industria 4.0*
 - *Cambios en los hábitos de la Industria*
 - *Habilitadores tecnológicos*
 - *Digitales IT*
 - *Físicos CPS*
 - *Nuevos Riesgos Transversales*
 - *Riesgos psicosociales y organizacionales*
 - *Riesgos de Seguridad*
 - *Riesgos higiénicos*
 - *Riesgos ergonómicos*
 - *Riesgos de ciberseguridad*
 - *Nuevas Estrategias de Seguridad y Salud*
- *El futuro*

De la primera a la Cuarta Revolución Industrial



INDUSTRIA 1.0

Primeras instalaciones de producción mecánica con la ayuda de agua y vapor. Ese año se instala el primer telar mecánico.



INDUSTRIA 2.0

Con la energía eléctrica surge la división de tareas y la producción en masa.

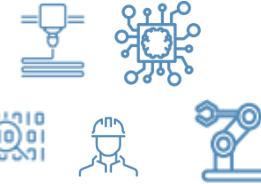
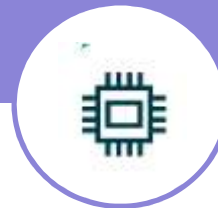
Primera línea de producción en cadena: mataderos de Cincinnati.



INDUSTRIA 3.0

Utiliza la electrónica para lograr una mayor automatización de los procesos.

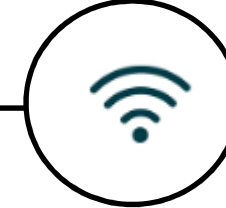
Se comercializa el primer controlador lógico programable (PLC).



INDUSTRIA 4.0

¿Es la cuarta revolución?

¿Es industrial?
¿es social?



1.784

1.870

1.969

2.011

Revolución tecnológica

*Las 4 revoluciones industriales se han caracterizado por ser propias del **sector industrial**.*

Sin embargo, en la actualidad, es la sociedad la que está inmersa en el uso de la tecnología, incluso por el ámbito doméstico

LA INDUSTRIA 4.0

- *La velocidad, el alcance y el impacto en los sistemas. La Cuarta está evolucionando a un ritmo exponencial en lugar de lineal. Además, está afectando a casi todas las industrias y sectores en todos los países.*
- *Y la amplitud y profundidad de estos cambios anuncian la transformación de sistemas completos de producción, gestión y gobierno.*
- *La Industria 4.0 también tendrá un mayor impacto económico que sus predecesores.*

INDUSTRIA 4.0

La Industria 4.0 proporciona ventaja competitiva tras incorporar las llamadas

TECNOLOGÍAS HABILITADORAS

Que generan

RIESGOS LABORALES EMERGENTES



- Organizacionales y psicosociales
- De seguridad higiene y ergonomía
- Riesgos de ciberseguridad
- Nuevos perfiles profesionales y competencias transversales más humanas.
- Revolución tecnológica inclusiva, mas allá de la dimensión técnica interesan.
 - La legal
 - La ética
 - La social

RETOS:

- Legislativo
- Formativo

Cambios en la industria



Los **Habilitadores Tecnológicos** son la fuente generadora de los mayores **impactos** sobre la **Seguridad y salud laboral** ya que cambian el dónde, el cómo y quién trabajará, así como las nuevas formas de trabajo.

Habilitadores Tecnológicos: Digitales (IT)

Son tecnologías que captan, analizan y aprenden del dato:

- Inteligencia artificial
- Big data, análisis de datos y computación
- Cloud computing
- IoT y simulación
- Etc...

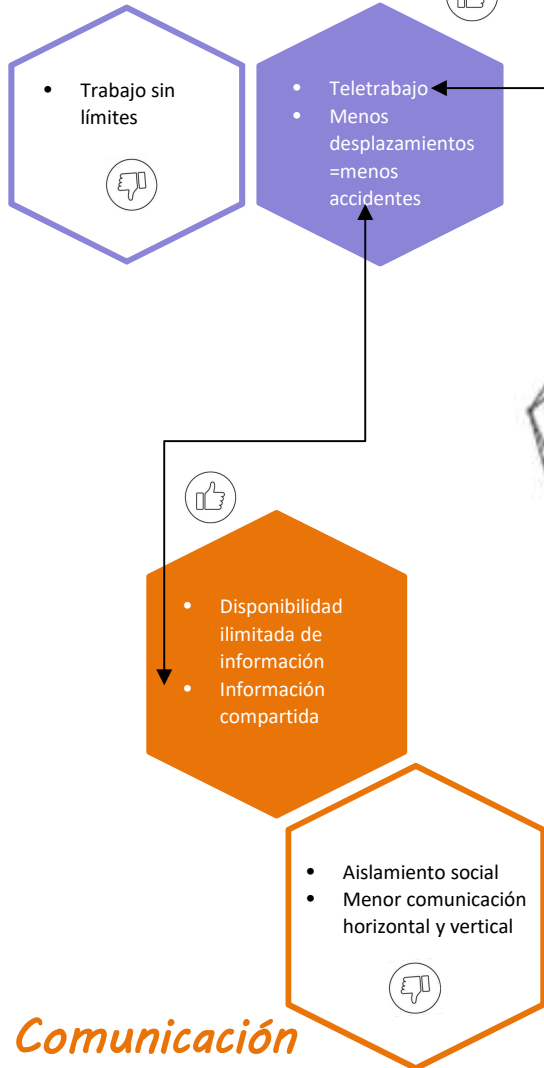
Habilitadores Tecnológicos: Físicos (CPS)

Son herramientas físicas-tangibles por sí solas, tangibles y perceptibles:

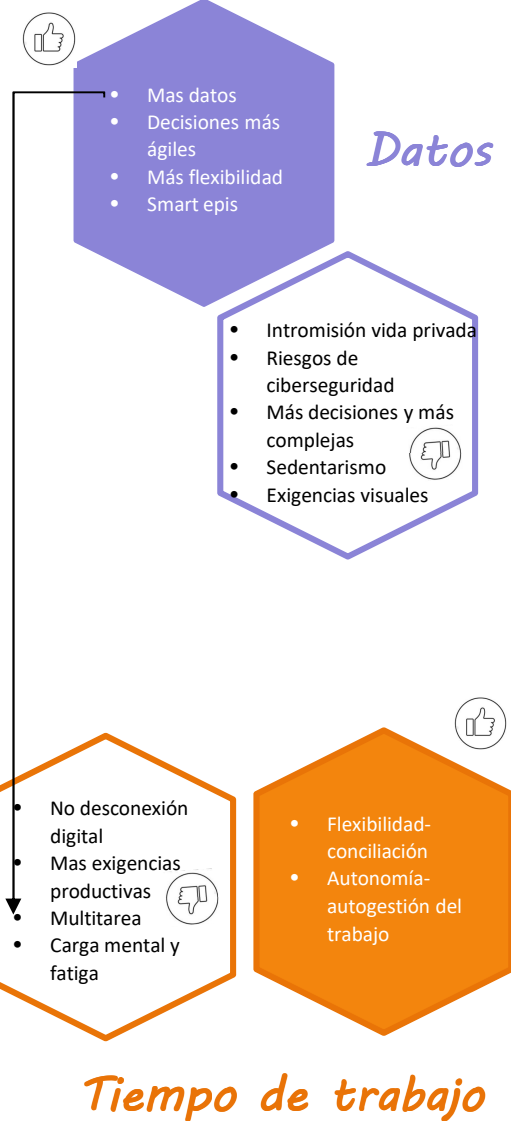
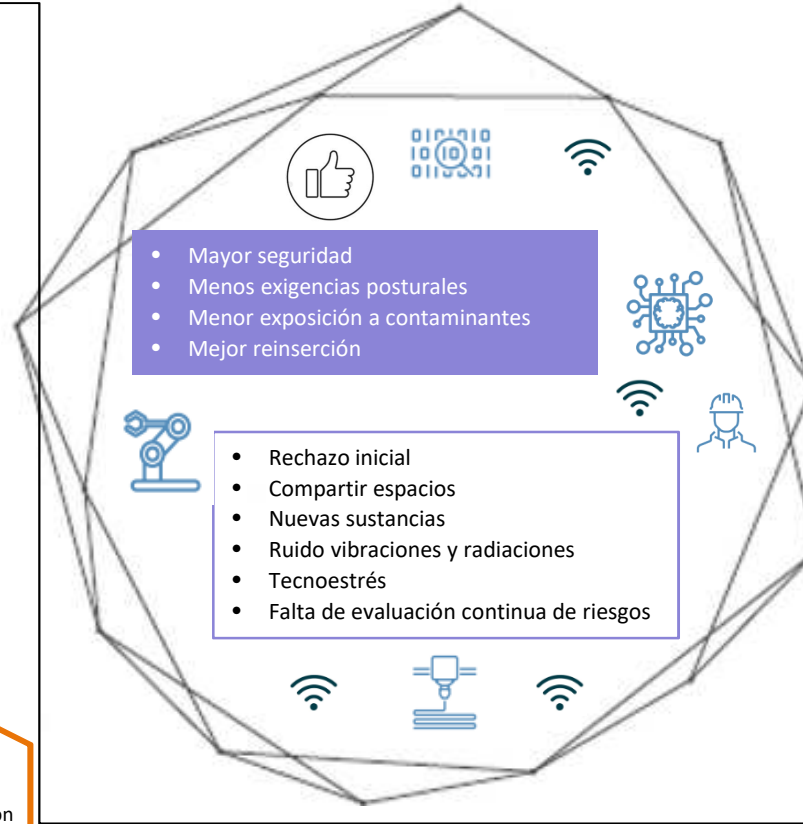
- Robots colaborativos (cobots)
- Fabricación aditiva
- Realidad virtual y aumentada
- Exoesqueletos
- Drones
- Vehículos de guiado automático
- Etc...

Cambios en los ámbitos de la industria

Lugar de trabajo



Nuevos equipos y tecnología de trabajo



Comunicación

Tiempo de trabajo

Habilitadores Tecnológicos: Digitales (IT)



Computación en la nube (CC Cloud computing)

Red de computadoras virtuales alojada fuera de nuestro sistema.



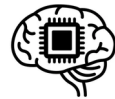
Internet de las cosas IoT (Internet of things):

Interconexión en red de dispositivos de uso diario, un concepto que se refiere a una interconexión digital de objetos cotidianos con internet.



Big Data (BDA Big Data Analytics)

Los grandes conjuntos de datos que no pueden ser capturados, almacenados, gestionados y analizados por herramientas de software típicas.



Inteligencia Artificial IA

No existe una definición aceptada por todos los expertos de lo que significa la inteligencia artificial. Primero, porque es una ciencia nueva, cambiante y experimental. Y segundo, porque ni siquiera podemos definir con exactitud qué es la inteligencia humana... En su forma más simple, la IA es el intento de imitar la inteligencia humana usando un robot, o un software



- Flexibilidad de compartir
- Acceso a nuevos servicios
- Soporte a la transformación digital
- Velocidad de implementación
- Etc...



- Serios desafíos legales.
- Problemas de seguridad y privacidad de los datos.

Habilitadores Tecnológicos: Físicos-tangibles (CPS)



Robots colaborativos (cobots)

Gracias al desarrollo de la sensorica y la inteligencia artificial permiten trabajar con personas.



Drones

Pueden realizar tareas de supervisión en situaciones de acceso peligroso (presencia de tóxicos, en altura etc...).



Realidad Virtual (RV) Realidad aumentada (RA)

Facilitan el uso y mantenimiento de máquinas peligrosas, simulaciones de riesgo o emergencia.



Vehículos de guiado autónomo

Empleados en tareas de transporte de carga, actividades de logística y almacenes desplazándose a través de sistemas guiados, tecnologías de visión artificial o guiado laser.



Exoesqueletos

Se pueden llamar habilitadores asistenciales ya que minimizan esfuerzos, pueden evitar lesiones y ayudar en tareas manuales.



Fabricación aditiva

Se utiliza como apoyo en procesos de prototipado y diseño, reduciendo plazos de entrega introduce materiales innovadores.



- Ambientes de trabajo inteligentes
- Reducción de paradas productivas
- Reducción de tareas repetitivas y peligrosas
- Etc...



- Adaptación de las personas a los cambios tecnológicos: **tecnoestrés**
- Alta dependencia de proveedores externos
- Falta de normativa suficiente
- Etc...

NUEVOS RIESGOS TRANSVERSALES



Riesgos Organizacionales:

Plantean cuestiones a tener en cuenta en la planificación y organización de la empresa para incorporar de forma correcta las tecnologías.

Riesgos psicosociales:

Parten de la persona y cómo se puede ver afectada por los cambios y utilización de habilidades digitales hasta ahora ajenos y desconocidos en su puesto de trabajo.

Riesgos de seguridad, higiene y ergonomía:

Hacen referencia a condiciones de las actividades que las personas realizan, interactuando con la parte “material” de los sistemas ciberfísicos.

Ciberseguridad

También conocida seguridad de las tecnologías de la información es la práctica de defender los ordenadores y servidores, los dispositivos móviles, los sistemas electrónicos, las redes y los datos de ataques maliciosos. Si bien es cierto que no se perciben de igual manera que la falta de un resguardo de una máquina, sus consecuencias son también muy graves.

La industria 4.0 introduce los “ambientes de trabajo inteligentes”

Smart work

⊖ Nuevos riesgos psicosociales:

- Falta de planificación al incorporar nuevos dispositivos
- Fuerte rechazo inicial por parte del personal, especialmente en la población de más edad o menos formada en tecnologías digitales
- Tecnoestrés

⊕ Mejora condiciones de trabajo:

- Flexibilidad laboral, autogestión del trabajo
- Acceso ilimitado a la información
- Reinserción laboral de personas con movilidad reducida, ó en fase de recuperación
- Accesibilidad de mujeres a puestos tradicionalmente masculinos ya que ciertas tareas de fuerza son asistidas o totalmente realizadas por tecnología específica
- Etc...



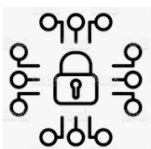
- **Riesgo físico por contacto mecánico** presentes en algunas tecnologías habilitadoras, como robots o drones al trabajar en espacios compartidos ya que se diluyen las barreras físicas.
- Aparecen **Situaciones imprevistas** o comportamientos inesperados en cualquier fase del ciclo de vida del equipo: fallos de sensores, de software, uso incorrecto o malintencionado (ciberseguridad) etc...
- **Transmisión incorrecta de órdenes** y comandos en el uso de interfaces persona máquina basados en gestos o en voz, por baja intensidad o interferencias eléctricas.
- **Fallos en cascada** debido a la alta interconectividad e integración de equipos.
- Funcionamientos incorrectos en la **Adaptación de los equipos** al combinar tecnologías antiguas y nuevas.
- En determinadas técnicas de fabricación aditiva riesgo de **Combustión espontánea** explosión o incendio debido a la presencia de polvos metálicos.
- Al aumentar el uso de equipos accionados eléctricamente, aumenta el riesgo de **Contactos eléctricos.**



- **Exposición a sustancias peligrosas** (polvos, líquidos, filamentos, material orgánico, etc...) que aumentan con el uso de fabricación aditiva.
- **Exposición a humo y vapores** en procesos de soldadura, pulimento y/o pintura mejorada por la automatización mediante robots.
- **Exposición a radiaciones** que pueden provocar ciertas técnicas de fabricación aditiva, como los rayos laser o ultravioletas utilizados en los cabezales.
- **Exposición a campos electromagnéticos** que pueden aumentar en duración e intensidad por redes tipo wifi.
- **Exposición a ruido y vibraciones** por trabajo cercanos a equipos automatizados o en espacios colaborativos por la acumulación de maquinaria en funcionamiento.



- **Posturas y movimientos inadecuados** por no adaptar el puesto al trabajo tras incorporar nueva tecnología (robots, cobots, etc...)
- **Sometimiento al ritmo de trabajo** marcado por la tecnología.
- **Tareas repetitivas** y residuales como la continua asistencia a la maquinaria o las tareas residuales difíciles de automatizar.
- **Uso inadecuado** de tecnologías de asistencia física, **exoesqueletos** por ejemplo pueden provocar invulnerabilidad o falsa confianza y su uso excesivo puede generar daño.
- **Sedentarismo o posturas estáticas** la automatización permite realizar procesos en remoto provocando sedentarismo, obesidad, enfermedades cardiovasculares y ansiedad.
- **Posturas inadecuadas** por el uso intensivo de dispositivos manuales, tablets, móviles, etc...
- Incremento de la **Exigencia visual**
- **Percepción** demasiado "real" de una situación irreal los dispositivos RV o RA que puede causar mareo, desorientación, etc...



- La **ausencia de una evaluación de riesgos** y de una gestión integrada y estructurada en la que se compartimenten los sistemas en diferentes niveles según el riesgo.
- La **falta de barreras físicas** en las instalaciones donde están los sistemas CPD (Centro de Proceso de Datos), mediante salas cerradas, control de llaves y dotación de sistemas de protección contra incendios.
- El **factor humano** puede provocar errores involuntarios causados por descuidos o escasa formación.
- La **falta de definición de roles y responsabilidades** de todos los miembros de la empresa en lo relativo a incidencias y a los mecanismos de resolución de conflictos.
- La **ausencia de mecanismos de autorización de acceso a sistemas, a los datos y procesos** en función de las tareas y responsabilidades de cada persona, así como de instrumentos de denegación y revocación de privilegios, si procede, dificulta la monitorización y aplicación de las medidas de seguridad.

- En general, **automatización parcial** de ciertas tareas peligrosas (por materias o energías presentes) o penosas (por carga física, repetitividad, etc.) para eliminar o minimizar la exposición a riesgos de seguridad, higiénicos, ergonómicos, etc...
- Usar cobots puede mejorar las condiciones ergonómicas. Del concepto de aislar del peligro se pasa al de espacios de trabajo compartidos. En **robots colaborativos**, las nuevas técnicas de seguridad son la parada controlada, el control de velocidad y distancia de separación, uso de velocidades y potencias limitadas por diseño o guiado manual, utilizando además sensores y sistemas de detección ópticos, de visión artificial, electromagnéticos, etc...
- Usar **tecnologías avanzadas**, sensores, digitalización de sistemas y equipos, Big Data, IA) para recoger información valiosa sobre el comportamiento de los equipos, procesos, personas y entorno.

- Utilizar determinados software e interfaces, para comunicarse con las tecnologías mediante la vista, gestos o la voz puede mejorar la ergonomía y hacer el trabajo mas, accesible, a personas con diferentes capacidades.
- Implementar dispositivos llevados por personas, “wearables”, puede prevenir y proteger su seguridad y salud. Estos dispositivos ayudan a anticipar situaciones de riesgo, informan en tiempo real, permiten adoptar medidas para evitar daños y recogen información útil para analizar y definir actuaciones preventivas en base a eventos reales.
- Incorporar sistemas protección personal inteligentes, un concepto todavía en definición y variado. Deberá ser, ante todo, un EPI y cumplir con los requisitos de la normativa que le afecta en cuanto a nivel de protección, efectividad, comodidad, ergonomía, inocuidad y resistencia.

La industria 4.0 no deja de ser un concepto y una forma de entender el momento actual de Cambio continuos: de nuevas tecnologías y de cambios sociales

¿Qué sectores y tipo de empresas están adaptándose o deberán adaptarse a esta nueva realidad?

- *Sector de la automoción*
- *Sector energético*
- *Sector industrial*
- *Coche autónomo*
- *Banca*
- *Sanidad*
- *Telecomunicaciones*
- *¿?*

FUTURO Inmediato: COVID-19

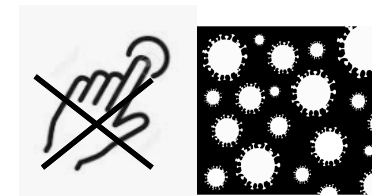
“El 52% de los consumidores durante la pandemia de la COVID-19 prefieren que la identificación personal se haga mediante el reconocimiento facial”. “Y el 66% prefieren usar sus aplicaciones móviles en sitios como tiendas físicas, sucursales bancarias, en lugar de las alternativas táctiles”

Capgemini Research Institute
Consumer Survey, April 2020

Lo que más está cambiando nuestras vidas la Covid-19 es la forma en la que nos relacionamos con las personas, las cosas y la tecnología. Las **Aplicaciones “touchless”**, antes de la pandemia, se usaban en sectores muy concretos (para personas con limitación de movilidad, la banca...), pero la crisis sanitaria ha hecho que crezca el interés por estas tecnologías y, sin duda, potenciará su desarrollo.

La adopción de nuevos hábitos es siempre lenta, pero si hay una necesidad social detrás, se acelera.

COVID-19



Según Gartner (empresa consultora y de investigación de las tecnologías de la información con sede en Stanford, Connecticut, Estados Unidos), en 2023, el 50% de las aplicaciones incluirán, al menos, un tipo de experiencia touchless como la mirada, la voz, los gestos o la VR o AR.

La necesidad, facilita el desarrollo y la adopción de nuevas tecnologías.

Ejemplo de adaptación a la realidad

KOHLER Compañía americana de aparatos para el hogar, reportó un aumento de ventas a usuario final en grifos e inodoros touchless en el mes de marzo de 2020 de 8 veces superior comparado con 2019.

TESLA la compañía de automoción, ofrece una experiencia de compra de vehículo que reduce al mínimo el contacto del cliente con los empleados de la empresa, garantizando una compra segura

IRISBOND ha desarrollado una aplicación para Samsung, Talk, que permite interactuar con una Tablet con los ojos utilizando como eye tracker la cámara de la tablet

amazon go ha implementado el pago en sus tiendas usando visión artificial y reconocimiento facial para asegurar una experiencia contactless y reducir el riesgo de infección. Y se puede pagar a través de la lectura de la mano.

ICICI Bank

segundo mayor banco de la india, introdujo un asistente de voz durante la pandemia. Los usuarios pueden acceder a un abanico de servicios bancarios a través de la voz.

proxyc una startup afincada en Silicon Valley que ha desarrollado una aplicación contactless de identificación para reemplazar a las llaves y a los llaveros

NEC

compañía multinacional japonesa de tecnología y comunicación, está utilizando IA junto con reconocimiento facial para los accesos a oficinas, aeropuertos, etc... Gracias a lo sofisticado del desarrollo, te reconoce aunque lleves mascarilla

Si
No lo
Veo...



Ha desarrollado un sistema de detección visual que reconoce lo que miras y te aporta información sobre lo que ves. Por ejemplo, ¿Qué tal es ese restaurante en carretera? El objetivo es combinar varias tecnologías: el reconocimiento de voz (NLP), la detección de la mirada e interpretación de gestos, para conseguir una interacción más humana con el coche.

Gracias

- *Referencias:*
- El futuro del trabajo en el mundo de la Industria 4.0 (Buenos Aires; Oficina de país de la OIT para la Argentina, 2020).
- Desafíos legales de la digitalización y la automatización en el contexto de la Industria 4.0 (Dorota Habrat a a Universidad de Rzeszow, Instituto de Ciencias Jurídicas).
- R-EVOLUCIÓN INDUSTRIAL: más segura, más productiva, más humana. Prevención y retos 4.0 (proyecto Revolución Industrial de cuatro punto cero).
- Pódcast Industria 4.0: El periodista Enrique Rodal en su primer libro detalla tecnologías, casos de éxito y retos de futuro de la Industria 4.0. Capítulo 40 <https://www.podcastindustria40.com/libro-industria-4-0/>
- Industria 4.0: la transformación digital de la industria José Luis del Val Román, Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto
- ¿Es_el_futuro_touchless? (Irisbond)
- Healthy Operator 4.0: una arquitectura de sistema ciberfísico humano para lugares de trabajo inteligentes
- Pereira, A .; Romero, F. Una revisión de los significados y las implicaciones del concepto Industria 4.0. Procedia Manuf. 2017 , 13 , 1206–1214.
- Gorecky, D .; Schmitt, M .; Loskyll, M .; Zühlke, D. Interacción hombre-máquina en la era de la industria 4.0. En Actas de la 12ª Conferencia Internacional de Informática Industrial (INDIN) del IEEE 2014, Porto Alegre, RS, Brasil, 27-30 de julio de 2014; págs. 289-294