

# Tecnologías Emergentes y sus impactos en el empleo

## 1. ¿Qué es la Cuarta Revolución Industrial (Industria 4.0)?

La Industria 4.0, también conocida como la **Cuarta Revolución Industrial**, es un proceso de **transformación digital** que integra tecnologías avanzadas en los procesos de producción y fabricación de diversos sectores. Este término fue acuñado en 2011 por el economista Klaus Schwab, fundador del Foro Económico Mundial. Se caracteriza por un cambio fundamental en la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos, impulsado por nuevas tecnologías que alteran la estructura de la sociedad y el modelo económico.



El objetivo principal de la Industria 4.0 es **mejorar la productividad, la calidad y la personalización** de los procesos de fabricación, logrando una mayor efectividad, eficiencia, flexibilidad y una mejor conectividad. Esto implica que los sistemas y máquinas se comuniquen e intercambien información de forma autónoma, creando compañías más ágiles y colaborativas, y mejorando productos y servicios para un público que ya se maneja digitalmente. No es solo una colección de nuevas tecnologías, sino un proceso impulsado por fuerzas interactivas que sientan las bases para el surgimiento simultáneo de innovaciones disruptivas.

## 2. Principales tecnologías emergentes

La Industria 4.0 se basa en la integración de diversas tecnologías avanzadas:

- **Internet de las Cosas (IoT):** Una red que conecta dispositivos y personas, facilitando el intercambio de datos. Las empresas utilizan sensores y análisis de datos para optimizar la producción, logrando mayor eficiencia y flexibilidad a través de la comunicación máquina-sistema.
- **Big Data:** La capacidad de adquirir y procesar grandes volúmenes de datos en tiempo real para tomar decisiones basadas en patrones. Con algoritmos de aprendizaje automático, permite predecir la demanda de productos, optimizar la producción y definir estrategias comerciales.
- **Cloud Computing (Computación en la Nube):** Esencial para la Industria 4.0, permite el acceso y uso de recursos informáticos a través de Internet, ofreciendo una infraestructura flexible y colaborativa para almacenar, procesar y analizar grandes volúmenes de datos. Los servicios en la nube incluyen infraestructura (IaaS),

plataformas (PaaS) y software (SaaS), así como computación, almacenamiento, bases de datos, migración, herramientas de desarrollo y administración, y seguridad.

- **Ciberseguridad:** Fundamental debido a la creciente interconectividad de los sistemas y procesos industriales, lo que aumenta el riesgo de ciberataques y vulnerabilidades. Requiere medidas técnicas combinadas para la protección de sistemas y procesos.
- **Realidad Aumentada (RA):** Mejora la eficiencia, productividad y seguridad en los procesos industriales. Proporciona información adicional y herramientas interactivas, facilitando tareas de mantenimiento y reparación, mejorando el diseño y prototipos 3D, y aumentando la precisión en los controles de calidad. También mejora la seguridad laboral al mostrar instrucciones en tiempo real y reduce costos al permitir pruebas en entornos virtuales.
- **Robótica Colaborativa (Cobots):** Robots diseñados para trabajar de forma segura junto a los seres humanos, compartiendo el espacio de trabajo y colaborando en tareas específicas. Permiten la automatización segura y flexible de tareas complejas, liberando a los humanos para trabajos más creativos.
- **Producción en Tiempo Real:** Capacidad de recopilar, analizar y utilizar datos en tiempo real para optimizar los procesos de producción, lo que resulta en agilidad en la toma de decisiones y mayor flexibilidad.
- **Virtualización (Gemelos Digitales):** Creación de réplicas virtuales y dinámicas de activos, sistemas o procesos físicos que se actualizan continuamente con datos en tiempo real. Permiten realizar simulaciones para prever escenarios futuros, optimizar el rendimiento y el mantenimiento predictivo, y fomentar la innovación.
- **Impresión 3D y 4D:** Inicialmente para prototipos, la impresión 3D ahora permite fabricar piezas bajo demanda y personalizar artículos. La impresión 4D va más allá, utilizando materiales inteligentes que reaccionan a estímulos para autoensamblarse, repararse o doblarse.
- **Inteligencia Artificial (IA):** Cada vez más presente, la IA potencia otros recursos tecnológicos. Es la base del Big Data prescriptivo, genera estrategias futuras rentables, automatiza tareas y desarrolla actividades complejas. La IA se enfoca en que los sistemas perciban su entorno, analicen información y actúen en respuesta.
- **Blockchain:** Una tecnología poderosa que hace que la industria sea más colaborativa y segura, contribuyendo a la eficiencia. Permite mejorar la trazabilidad, seguridad, velocidad y transparencia en cualquier sistema. Ejemplos incluyen la minimización del robo de propiedad intelectual en la fabricación aditiva y el control de piezas en líneas de ensamblaje. Permite que los dispositivos del IoT cooperen de forma más eficaz mediante contratos inteligentes.

### 3. Cómo esas tecnologías están afectando y afectarán a los empleos

La irrupción de la IA y otras tecnologías está redefiniendo el panorama laboral global. Aunque hay temores de pérdida masiva de empleos, la transformación es más una evolución hacia

**profesiones que integran la colaboración entre humanos y máquinas.** El Foro Económico Mundial anticipa la creación de 170 millones de nuevos puestos de trabajo y la eliminación de 92 millones, resultando en un **incremento neto de 78 millones de empleos para 2030.** McKinsey Global Institute estima que la IA generará más puestos de trabajo de los que eliminará.

#### **Impactos clave en el empleo:**

- **Creación de Nuevos Roles:** Los puestos vinculados a la tecnología son los que más crecen, incluyendo especialistas en IA, aprendizaje automático, analistas de Big Data, desarrolladores de software y expertos en ciberseguridad. También surgen empleos "verdes" relacionados con la sostenibilidad y energías renovables. Algunas profesiones emergentes impulsadas por la IA incluyen el ingeniero de *prompt*, el responsable de ética de IA, el analista de IA sostenible, el técnico de atención médica asistido por IA, el director creativo con IA, el especialista en mantenimiento de IA y el educador en alfabetización en IA.
- **Desplazamiento y Automatización:** Se prevé una disminución en puestos administrativos y de secretariado, como cajeros de banco, empleados de ingreso de datos y asistentes administrativos, debido a la automatización y digitalización de tareas rutinarias. La IA también podría impactar el periodismo, la literatura, la justicia (abogados, taquígrafos) y la traducción. Cerca del 49% de los empleos podrían ser totalmente automatizados, lo que implica la destrucción directa de unos 1.100 millones de puestos de trabajo.
- **Polarización del Mercado Laboral:** La automatización afecta principalmente los trabajos con habilidades y remuneraciones medias, lo que lleva a una polarización donde el empleo se concentra en puestos altamente especializados y en aquellos de baja especialización pero difíciles de automatizar.
- **Seguridad y Bienestar:** Aumenta la seguridad de los trabajadores, ya que los robots realizan tareas más arriesgadas. Sin embargo, la autonomía de los sistemas de IA puede generar una pérdida de control y desconfianza en los trabajadores. La implementación de IA puede reducir la necesidad de interacción humana, afectando la comunicación y colaboración en el entorno laboral.
- **Impacto Económico:** La Cuarta Revolución Industrial ha contribuido a una caída gradual pero sostenida de la participación del trabajo en el PIB y a una creciente desigualdad salarial, especialmente para los trabajadores menos educados.

#### **4. Qué debería hacer una persona para acceder a los empleos del futuro**

Para navegar con éxito los cambios en el mercado laboral, las personas deben prepararse activamente:

- **Adaptar la Educación:** Es crucial invertir en educación continua y desarrollar habilidades que complementen las nuevas tecnologías, en lugar de competir contra ellas. La formación debe estar respaldada por recursos y laboratorios modernos.

- **Adquirir Competencias Digitales:** Es fundamental dominar al menos un área de esta nueva era, como la robótica, la impresión 3D, el IoT, el Big Data o la IA. Esto incluye saber programar, manejar software de Big Data y explotar comercialmente las redes sociales.
- **Enfocarse en Habilidades In-automatizables:** La clave es desarrollar capacidades que la IA no puede replicar, como la **creatividad, la capacidad de generar empatía y las habilidades comunicacionales**. También son esenciales la **resolución de problemas, la adaptabilidad y la comunicación efectiva**.
- **Formación Continua (Upskilling y Reskilling):** Dada la rápida evolución y obsolescencia tecnológica, la capacitación debe ser continua. El *upskilling* implica adquirir nuevas competencias para adaptarse dentro del mismo puesto, mientras que el *reskilling* dota de habilidades para un trabajo completamente diferente, fomentando la movilidad interna y aprovechando el talento existente.
- **Preparación para la Colaboración Humano-Máquina:** El futuro del trabajo será más híbrido, por lo que los profesionales deben estar preparados para supervisar sistemas de IA y colaborar con ellos.

## 5. Cómo las habilidades blandas pueden ayudar a hacer frente a estos cambios laborales

Las **habilidades blandas (soft skills)** ganarán fuerza y serán altamente valoradas en el futuro del trabajo, ya que son difíciles de automatizar y complementan la inteligencia artificial.

Entre las habilidades blandas cruciales para los profesionales del futuro se destacan:

- **Pensamiento Analítico e Innovador:** La capacidad de analizar información de manera crítica y generar soluciones nuevas y creativas.
- **Aprendizaje Continuo y Estrategias de Aprendizaje:** La disposición y la habilidad para adquirir nuevos conocimientos y métodos de forma constante y adaptable a la situación.
- **Resolución de Problemas Complejos:** La capacidad de abordar y solucionar desafíos multifacéticos en un entorno cambiante.
- **Pensamiento Crítico:** Analizar información objetivamente y formar juicios racionales.
- **Creatividad, Originalidad e Iniciativa:** Generar ideas inteligentes y diversas, y actuar para llevarlas a cabo. La IA aún no puede sustituir la creatividad humana.
- **Liderazgo e Influencia Social:** Habilidades para guiar equipos y construir relaciones efectivas.
- **Resiliencia, Tolerancia al Estrés y Flexibilidad:** La capacidad de adaptarse a los cambios, manejar la presión y recuperarse de las dificultades.
- **Razonamiento y Resolución de Problemas:** Aplicar la lógica para entender situaciones y encontrar soluciones.

- **Inteligencia Emocional:** Comprender y gestionar las propias emociones y las de los demás.
- **Capacidad de Toma de Decisiones:** Identificar ventajas y desventajas de las opciones viables para elegir la más conveniente.
- **Amplitud de Miras:** Ser capaz de desarrollar más de una idea respecto a un tema u objetivo.
- **Originalidad:** Generar ideas inteligentes, creativas y diversas.
- **Comunicación Efectiva:** La habilidad de interactuar y transmitir información claramente.

Estas habilidades humanas son vitales porque la IA, por el momento, no puede replicar aspectos como la empatía y las capacidades comunicacionales. Al desarrollar estas competencias, los trabajadores pueden mejorar su productividad y diferenciarse en un mercado laboral en constante transformación.