



**La revolución
industrial digital
Por Pepo Toledo**

La Revolución Industrial Digital

Por Pepo Toledo

www.pepotoledo.com

Contenido

La Revolución Industrial	3
La Revolución Industrial Digital	4
La manufactura aditiva	5
La inteligencia artificial (IA)	5
Impacto de la Revolución Industrial Digital	8
Referencias.....	10

La Revolución Industrial ⁱ

La Primera Revolución Industrial comenzó en el Reino Unido en el año 1760. Trajo consigo cambios en la manera de producir y fue un parte aguas en las economías, la política, la geografía, la cultura y la forma de vida de las naciones.

La máquina de vapor y los hornos de siderurgia fueron el motor de esta revolución. De aquí surgieron otras innovaciones como las máquinas de hilar y tejer, la energía eléctrica y los motores de combustión. También técnicas de especialización para la mano de obra.

Las condiciones económicas y políticas de los británicos en esa época fueron clave para la aparición de esta innovación. Tenían carbón. Eran una gran potencia comercial. También contribuyeron la no participación en guerras y el buen sistema financiero. La revolución se extendió posteriormente por el resto de Europa y los Estados Unidos.

El sistema feudal terminó gracias a la revolución burguesa y la entrada del sistema monárquico al Reino Unido, lo cual supuso una etapa próspera, libre de conflictos y llena de estabilidad. Se generaron mucho capital y riqueza. Aumentaron la mano de obra y la productividad. Mucha gente migró del campo a las ciudades. El comercio internacional entró en auge.

El concepto de Revolución Industrial incluye otras tres etapas con importantes innovaciones que también contribuyeron al desarrollo de las economías:

Segunda Revolución Industrial (1850-Primera Guerra Mundial). En esta fase se dio un salto muy importante en cuanto a la materia prima utilizada para producir (cobre, aluminio, acero, zinc). Se diversificó el uso de la energía. Se empezaron a utilizar productos químicos en la producción. Se dieron innovaciones como la cadena de montaje y la producción en masa.

Tercera Revolución Industrial (mediados del siglo XX). Se dio un nuevo orden en las telecomunicaciones que las mejoró drásticamente. Entraron en escena las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). La convergencia tecnológica fusionó la informática con las telecomunicaciones. Esta convergencia incluyó servicios y precios, y también actividades como trabajo, diversión y educación. Se produjo una importante automatización en los procesos productivos.

Cuarta Revolución Industrial (2011-). Podemos considerar que nos encontramos en la cuarta etapa de la Revolución Industrial. Este proceso está aún en auge, y trae avances impensables entre los que encontramos la robótica, el desarrollo de internet, la autoproducción o las “industrias inteligentes”. Se le conoce como la Revolución Industrial Digital.

La Revolución Industrial Digital

Las nuevas tecnologías e ideas destruyen los modelos de negocios tradicionales. Modifican los patrones de comercio global e incentivan la economía.

Surgen nuevas herramientas para construir fábricas más inteligentes y simples, explorar productos y técnicas innovadoras que antes eran inviables.

Las pequeñas empresas tienen acceso a equipos de manufactura y herramientas de diseño más baratos. Una firma nueva de un solo empleado puede crear innovaciones que pueden conmover el mercado. Un curso similar a los primeros días de la computación, cuando innovadores practicando un pasatiempo en su garaje cambiaron la industria.

La evolución es acelerada gracias a la convergencia de varias tendencias: El bajo costo y la accesibilidad de grandes cantidades de datos en la nube. El costo descendiente de los sensores electrónicos, microprocesadores y otros componentes. Los avances en programas informáticos y tecnología de comunicaciones permiten manejar la manufactura con un nuevo nivel de precisión y dan lugar a nuevas formas de colaboración. ⁱⁱ

Mediante la creación de fábricas inteligentes, la Cuarta Revolución Industrial genera un mundo en el que sistemas de fabricación virtuales y físicos cooperan entre sí de manera flexible en todo el planeta. Esto permite la absoluta personalización de los productos y la creación de nuevos modelos de operación.

La velocidad de las tecnologías emergentes y la innovación es más alta que nunca. Se producen avances en ámbitos que van desde la secuenciación genética hasta la nanotecnología, y de las energías renovables a la computación cuántica.

Florecen empresas disruptivas como AirBNB, Uber, y Alibaba, eran relativamente desconocidos

El progreso de la innovación obliga a sustituir trabajo por capital. Se benefician los proveedores de capital intelectual o físico.

Plataformas digitales conectan a compradores y vendedores de una amplia variedad de productos y servicios. Pocas plataformas poderosas dominan los mercados.

Entre las manifestaciones físicas de la Cuarta Revolución Industrial tenemos la manufactura aditiva, los robots, vehículos autónomos y nuevos materiales que se auto reparan o limpian a sí mismos. También cerámicas y cristales que convierten

la presión en energía. El avance se debe al desarrollo de sensores y la Inteligencia Artificial.

Entre las manifestaciones digitales tenemos: El Internet de las cosas, que consiste en objetos integrados con sensores y software con el fin de conectar e intercambiar datos con otros dispositivos y sistemas a través de Internet. Permite, por ejemplo, el rastreo de paquetes. El Blockchain, un libro de contabilidad programable y seguro criptográficamente. Entre sus aplicaciones están las criptomonedas y certificados o títulos. La Economía bajo demanda hace coincidir oferta y demanda. El cliente interactúa directamente con los proveedores de bienes y servicios, haciendo bajar los costos.

Entre las manifestaciones biológicas, tenemos. La biología sintética. Permite personalizar los organismos con la configuración del ADN. Áreas de impacto: Medicina, agricultura y producción de biocombustibles. La edición genética. Formas en que las variaciones genéticas específicas pueden generar tratamientos particulares de enfermedades. Creación de plantas o animales genéticamente modificados. Modificación de células de organismos adultos, incluyendo el humano. La fabricación 3D y la edición genética con el fin de producir tejidos vivos para reparación de los mismos (bio impresión). Dispositivos de monitoreo de los niveles de actividad y de química sanguínea en el ser humano. ⁱⁱⁱ

La manufactura aditiva

El primer adelanto más significativo de la Cuarta Revolución Industrial fue la manufactura aditiva o la impresión 3D. Un proceso de fabricación de objetos tridimensionales a partir de un modelo digital. Un sistema de fabricación flexible, alejado del modelo clásico de la línea de producción. Un solo equipo puede ser programado para fabricar una variedad de objetos casi ilimitada. Puede usar una amplia gama de materiales. Permite la creación de mecanismos ensamblados en una sola impresión.

Estas máquinas pueden crear objetos tan variados como zapatos tenis, casas, barcos e incluso órganos humanos.

En el caso de los zapatos tenis, desaparece la justificación de fabricarlos en países con mano de obra barata. Las máquinas pueden estar cerca del cliente.

Existen plantas tan avanzadas donde casi no hay que prender la luz porque las máquinas lo hacen todo. ^{iv}

La inteligencia artificial (IA)

Para elaborar este capítulo, utilicé ChatGPT es un sistema de chat basado en el modelo de lenguaje por Inteligencia Artificial GPT-3.5, desarrollado por la empresa

Open AI. Le pedí un estudio basado en un índice que elaboré con temas y preguntas. Este es el resultado:

La Inteligencia Artificial (IA) es un campo de estudio y desarrollo de tecnologías que se enfoca en crear sistemas y programas capaces de realizar tareas que normalmente requerirían de inteligencia humana. Estos sistemas son diseñados para aprender, razonar, reconocer patrones, tomar decisiones y resolver problemas de manera autónoma.

Algunos de los principales motores de búsqueda de Inteligencia Artificial son:

Google: Google utiliza algoritmos de IA para mejorar sus resultados de búsqueda, ofrecer recomendaciones personalizadas, reconocimiento de voz en dispositivos y asistentes virtuales.

Amazon: Amazon utiliza IA en su plataforma de comercio electrónico para ofrecer recomendaciones de productos basadas en el comportamiento de compra de los usuarios.

Microsoft Bing: Bing emplea técnicas de IA para mejorar la precisión de los resultados de búsqueda y proporcionar respuestas directas a consultas específicas.

Baidu: Baidu es el motor de búsqueda más utilizado en China y también utiliza tecnologías de IA para mejorar la relevancia de los resultados de búsqueda y ofrecer servicios de voz.

La IA tiene el potencial de automatizar ciertas tareas y puestos de trabajo, lo que puede generar preocupaciones sobre el impacto en el empleo. Algunos puestos de trabajo que podrían peligrar con la adopción de la IA son aquellos que implican tareas rutinarias y repetitivas, como la manipulación de datos, trabajos en fábricas con tareas predecibles y algunos roles en servicios al cliente que podrían ser reemplazados por chatbots. Un chatbot es un software que simula una conversación real con una persona

Sin embargo, la IA también abrirá nuevas oportunidades laborales. Se espera que se creen empleos relacionados con la implementación y gestión de sistemas de IA, el desarrollo de algoritmos y modelos de IA, la ética de la IA, la interpretación de los resultados generados por sistemas de IA y el diseño de interfaces de usuario más intuitivas para interactuar con la tecnología.

La afirmación de que la IA llegó para quedarse es ampliamente aceptada. La IA ha avanzado significativamente en los últimos años y ha demostrado su utilidad en una amplia gama de aplicaciones, desde reconocimiento de voz y visión por computadora hasta conducción autónoma y asistentes virtuales. La IA continuará evolucionando y desempeñando un papel cada vez más importante en diversos sectores de la sociedad.

La regulación de la Inteligencia Artificial es un tema que está siendo ampliamente debatido. Dado el potencial impacto de la IA en la sociedad, es importante establecer marcos éticos y legales para garantizar su uso responsable

y seguro. Algunos países y organizaciones ya han comenzado a desarrollar regulaciones y directrices para abordar cuestiones como la privacidad de los datos, la transparencia de los algoritmos y la responsabilidad en caso de errores o consecuencias negativas.

En cuanto a la posibilidad de que las superpotencias emprendan una carrera de armas basada en la IA, es un tema preocupante. Existen preocupaciones legítimas sobre el desarrollo y despliegue de armas autónomas y sistemas de IA en el ámbito militar, ya que plantean riesgos significativos para la seguridad global y la estabilidad. Algunos expertos abogan por un enfoque responsable en el desarrollo de tecnologías de IA en el ámbito militar y la adopción de tratados internacionales para regular su uso.

Recursos humanos. La Inteligencia Artificial (IA) tiene el potencial de desempeñar ciertas tareas relacionadas con la gestión de recursos humanos en una corporación, pero es importante tener en cuenta sus limitaciones actuales.

La IA puede ser utilizada para automatizar procesos rutinarios y repetitivos en la gestión de recursos humanos, como el reclutamiento inicial, la selección de currículos y la programación de entrevistas. Los sistemas de IA pueden analizar grandes volúmenes de datos de candidatos y aplicar algoritmos de aprendizaje automático para identificar patrones y hacer recomendaciones iniciales basadas en criterios predefinidos.

Sin embargo, la toma de decisiones estratégicas y el manejo de aspectos más complejos y subjetivos de la gestión de recursos humanos generalmente requieren de habilidades humanas, como la comprensión del contexto empresarial, la evaluación de las habilidades blandas de los candidatos, la gestión de conflictos y la comprensión de las dinámicas sociales.

Además, la gestión de recursos humanos implica tratar con empleados y sus necesidades individuales, como el desarrollo profesional, la resolución de problemas laborales y el apoyo emocional. Estos aspectos requieren empatía, inteligencia emocional y habilidades interpersonales que actualmente son difíciles de replicar completamente mediante la IA.

Por lo tanto, aunque la IA puede ser una herramienta útil en ciertos aspectos de la gestión de recursos humanos, es poco probable que reemplace por completo el papel de un gerente de recursos humanos. Es más probable que se utilice como una herramienta de apoyo para mejorar la eficiencia de ciertos procesos, permitiendo que los gerentes de recursos humanos se centren en tareas más estratégicas y en la interacción humana.

La pregunta sobre si los robots pueden reemplazar completamente al ser humano es compleja y no tiene una respuesta definitiva. La tecnología de los robots y la Inteligencia Artificial (IA) están avanzando rápidamente, lo que ha llevado a una mayor automatización en varios sectores. Aunque los robots y la IA pueden realizar tareas específicas de manera eficiente y precisa, existen limitaciones en cuanto a su capacidad de reemplazar por completo a los seres humanos en todos los aspectos.

Es importante tener en cuenta que hay ciertas habilidades y características humanas que son difíciles de replicar en los robots, al menos en la actualidad.

Estas incluyen habilidades como la creatividad, la intuición, la empatía, la capacidad de adaptación a situaciones nuevas y complejas, el juicio ético y la toma de decisiones basada en valores morales.

Si bien los robots y la IA pueden realizar tareas repetitivas y programadas de manera más eficiente que los humanos, hay aspectos del trabajo que requieren una comprensión contextual más profunda, la capacidad de interactuar con otros seres humanos de manera significativa y la habilidad de resolver problemas complejos y novedosos. Además, existen áreas en las que el contacto humano y la empatía son esenciales, como en la atención médica, la educación, el asesoramiento psicológico y otros servicios que involucran el trato directo con personas.

Es importante destacar que, a medida que la tecnología continúa avanzando, es posible que se desarrollen robots y sistemas de IA cada vez más sofisticados que puedan realizar tareas más complejas y se asemejen más a las habilidades humanas. Sin embargo, incluso en esos escenarios futuros, es probable que la colaboración entre humanos y máquinas sea más relevante que la sustitución completa.

En resumen, aunque los robots y la IA están cambiando y automatizando muchas áreas de trabajo, todavía hay aspectos únicos de la experiencia y habilidades humanas que hacen poco probable un reemplazo total por parte de las máquinas. La colaboración entre humanos y tecnología es probable que sea el enfoque más prometedor en el futuro, aprovechando las fortalezas de cada uno para mejorar la eficiencia y la calidad en diversos campos.

En cuanto a la pregunta final, si la Inteligencia Artificial siempre necesitará del juicio humano, es un tema en debate. Actualmente, la IA requiere supervisión y control humano para garantizar su correcto funcionamiento y mitigar posibles riesgos. Sin embargo, el avance en la investigación de IA está enfocado en desarrollar sistemas más autónomos y capaces de tomar decisiones por sí mismos. Aunque es probable que siempre exista la necesidad de la supervisión y el juicio humano en la implementación de la IA, los avances en este campo podrían permitir que los sistemas de IA tomen decisiones de manera más independiente en el futuro.

Impacto de la Revolución Industrial Digital ^v

La Cuarta Revolución Industrial tendrá un fuerte impacto en la economía mundial. También provocará cambios sociales y culturales. Este cambio tiene múltiples facetas, a veces difíciles de diferenciar. Nos enfocaremos en la productividad, el empleo y el crecimiento. Nuestra referencia es el libro “La Revolución digital” por Klaus Schwab, 2015.

Durante la última década, la productividad en todo el mundo se ha mantenido baja. Esto, a pesar del crecimiento exponencial del progreso tecnológico y las inversiones en innovación. Los productos y servicios innovadores se entregan en mercados muy competitivos, a través de plataformas digitales. Esto hace que la productividad no se pueda medir de la forma tradicional.

Al avance de la tecnología tiene un posible impacto negativo a corto plazo en el mercado laboral, lo cual crea incertidumbre.

Los trabajos con menos riesgo de ser automatizados son aquellos que requieran de capacidades sociales y creativas, tales como la toma de decisiones bajo presión y el desarrollo de ideas novedosas. En un entorno de trabajo cambiante, es crítico analizar las tendencias laborales, así como los conocimientos y destrezas necesarias para adaptarse.

Unos trabajos serán sustituidos al mismo tiempo que la Revolución Industrial Digital creará nuevas oportunidades.

Para los que hacen predicciones apocalípticas sobre los robots desplazando a los humanos, les recuerdo que la economía la mueve principalmente una amplia clase media con capacidad de consumo. Los robots no son consumidores.

Se esperaba que en la Primera Revolución industrial las máquinas acabaran con el empleo humano, cosa que nunca sucedió. Lo mismo se dice ahora de la Revolución Industrial Digital.

Durante la Revolución Industrial en Gran Bretaña la semana laboral era de siete días sin descanso. El avance de la tecnología, antes que acabar con los puestos de trabajo, ha hecho disminuir la jornada laboral, reduciendo el estrés y de los trabajadores y beneficiando su salud. Por el otro lado, el tiempo de ocio es empleado en actividades recreativas y compra de bienes y servicios, incentivando la economía. ^{vi}

Otra característica de la nueva revolución es el trabajo bajo demanda. Trabajadores independientes se ponen a disposición de los empleadores en una "nube humana". No son empleados ni están sujetos a regulaciones. Trabajan con libertad y movilidad.

La economía digital se caracteriza por el acceso y uso de datos en la cadena de suministro, lo cual la hace más transparente. Las empresas se ven obligadas a responder en tiempo real a sus clientes donde sea que estén.

la Revolución Industrial Digital tendrá gran impacto en la seguridad internacional, tanto a nivel local como global. Los terroristas tendrán cada vez más posibilidades de causar daños a gran escala. Como ha sido siempre, para cada innovación habrá una aplicación positiva y un posible lado oscuro.

Un gobierno dictatorial tiene ahora la posibilidad de un control completo sobre la población.

Las naciones deben cooperar para establecer marcos jurídicos vinculantes, estándares éticos y mecanismos que permitan controlar las nuevas tecnologías potencialmente dañinas. Esto debe hacerse sin obstaculizar la capacidad de investigación para garantizar la innovación y el crecimiento económico.

Es posible que esta revolución aumente o disminuya la brecha entre países. El peligro es que haya un ganador que tome grandes ventajas. Como ejemplo, pongo las recientes declaraciones del presidente de Ford, Bill Ford, en una entrevista con la CNN. Admitió que los fabricantes de automóviles eléctricos estadounidenses no están listos para competir contra China. ^{vii}

Referencias

Carátula: Mural escultórico Wacko City por Pepo Toledo 2017

ⁱ <https://www.sdelosol.com/glosario/revolucion-industrial/#:~:text=Cuando%20hablamos%20de%20Revoluci%C3%B3n%20Industrial,forma%20de%20fabricar%3A%20la%20industria>.

ⁱⁱ “La Revolución Industrial Digital”. Wall Street Journal Américas, 2013.

ⁱⁱⁱ La Revolución digital desde el texto de Klaus Schwab, 2015. La 4ª Revolución Industrial. Ezequiel Korenblum, Alejandro Verduguez, Guadalupe Doval y Santiago Naso.

^{iv} “La Revolución Industrial Digital”. Wall Street Journal Américas, 2013.

^v La Revolución digital desde el texto de Klaus Schwab, 2015. La 4ª Revolución Industrial. Ezequiel Korenblum, Alejandro Verduguez, Guadalupe Doval y Santiago Naso.

^{vi} https://es.wikipedia.org/wiki/Reducci%C3%B3n_de_la_jornada_de_trabajo

^{vii} <https://forococheselectricos.com/2023/06/presidente-ford-admite-no-estamos-preparados-frenar-marcas-chinas.html>