



## LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

Klaus Schwab  
Editorial DEBATE (2016)

El libro *La cuarta revolución industrial* fue publicado en 2016. No obstante, su autor, el Prof. Dr. Klaus Schwab (fundador y director del *World Economic Forum*), llevaba ya varios años desarrollando, compartiendo y mejorando muchos de los conceptos que contiene su libro. Poder contar con el conocimiento y la visión de los principales CEO y líderes mundiales a través de conversaciones, entrevistas y las sesiones de trabajo en el *World Economic Forum*, además de su formación y conocimiento, permitieron al Dr. Klaus Schwab tener una visión holística y muy bien formada de lo que la tecnología podía ser capaz de ofrecernos. Resulta paradójico que hoy, ocho años después (¡cuántas cosas hemos vivido en ese tiempo!), haya multitud de personas, organismos, administraciones y empresas que nos presentan esas *viejas* ideas como innovadoras y rompedoras.

La apasionada visión del autor se desarrolla en menos de 200 páginas y muestra una clarividencia tecnológica sobre la que dice que será la próxima revolución industrial (la cuarta a su entender). El autor, de hecho, ya preconizaba sobre toda su prospectiva en un artículo publicado allá por el 12 de diciembre de 2015 en la *Foreign Affairs*.

Dr. Schwab ya señala al inicio del capítulo 1 que “la palabra revolución indica un cambio abrupto y radical”, para añadir que estas “se han producido a lo largo de la historia cuando nuevas tecnologías y formas novedosas de percibir el mundo desencadenan un cambio profundo en los sistemas económicos y las estructuras sociales”. El autor repasa las diferentes revoluciones a lo largo de la historia de la humanidad: comienza con la primera revolución industrial y la máquina de vapor (alrededor de 1780), para señalar la segunda revolución industrial en 1870 a través de la división del trabajo, electricidad y producción en masa. Después, en 1969, Dr. Schwab señala que existió una tercera revolución industrial con la electrónica, tecnologías de la información y producción automatizada. Hoy en día, según el autor, estamos inmersos en *la cuarta revolución industrial* de sistemas ciber-físicos, consecuencia de una convergencia tecnológica, y su interacción a través de los dominios físicos, digitales y biológicos.

En el libro se argumenta que esta nueva revolución industrial, impulsada por la tecnología y la digitalización, cambiará fundamentalmente la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos. Dr. Schwab, además, pone de manifiesto las diferencias de adopción (y velocidad) entre las anteriores revoluciones industriales y de la supuesta cuarta revolución

industrial. Muchos elementos de otras revoluciones industrial tardaron muchas décadas en difundirse, pero, por el contrario, internet se ha expandido por todo el mundo en menos de una década. En el libro, Dr. Schwab resalta la importancia de un liderazgo y comprensión de los cambios tan rápidos que nos atañen para así poder adaptar los cambios tecnológicos a la sociedad.

En el libro se explora el impacto de la tecnología en la economía, el trabajo, la política y la sociedad y describe los elementos de *la cuarta revolución industrial* de la siguiente manera (inótese lo actual de los siguientes puntos, que datan de 2015-2016!):

- **Tecnologías clave.** El autor organiza las tecnologías clave de *la cuarta revolución industrial* en tres grupos que denomina impulsores tecnológicos: los físicos, los digitales y los biológicos. Estos impulsores tecnológicos identifica algunas tecnologías clave, entre las que se incluyen la inteligencia artificial (AI), la robótica, el Internet de las cosas (IoT), la Fabricación aditiva, la biotecnología, el blockchain y la impresión 3D. Además indica que estas tecnologías están transformando la forma en que trabajamos y vivimos, y están creando nuevas oportunidades y desafíos para la economía y la sociedad.
- **Cambios en la economía y el trabajo.** *La cuarta revolución industrial* cambiará fundamentalmente la economía y el trabajo. La automatización y la inteligencia artificial cambiarán la forma en que trabajamos y crearán nuevos trabajos y oportunidades. Las empresas tendrán que adaptarse para aprovechar las oportunidades que se presentan y los trabajadores tendrán que desarrollar nuevas habilidades y competencias para mantenerse relevantes. El autor sugiere que *la cuarta revolución industrial* también podría mejorar la productividad y la eficiencia en la economía, lo que podría llevar a un aumento en el crecimiento económico.
- **Cambios sociales.** *La cuarta revolución industrial* también tendrá un impacto en la sociedad. Las tecnologías emergentes podrían mejorar la calidad de vida de las personas, pero también podría aumentar la desigualdad y la brecha digital. El autor sugiere que los gobiernos tendrán que abordar estos desafíos y desarrollar políticas adecuadas para garantizar que todos se beneficien de los beneficios de *la cuarta revolución industrial*.
- **Cambios políticos y globales.** *La cuarta revolución industrial* también tendrá un impacto en la política y en la escena global. Los gobiernos tendrán que adaptarse y desarrollar políticas adecuadas para abordar los desafíos que plantea esta revolución. El autor sugiere que *la cuarta revolución industrial* podría llevar a un cambio en la forma en que se hacen las cosas en el ámbito político, con un mayor enfoque en la colaboración y la innovación.

- **Desafíos y oportunidades.** El autor identifica algunos de los desafíos y oportunidades que se presentan con *la cuarta revolución industrial*. Por ejemplo, la automatización y la inteligencia artificial podrían llevar a una mayor eficiencia y productividad en la economía, pero también podrían eliminar trabajos y aumentar la desigualdad.

El hecho de que Dr. Schwab escribiera el libro hace ya más de 7 años le debe eximir de la gran parte de las posibles críticas que ahora puedan achacársele sobre aspectos de actualidad. No obstante, es nuestra obligación señalar algunos puntos controvertidos de esta publicación. Por ejemplo, el autor no profundiza en los riesgos y desafíos que pueden surgir como resultado de esta cuarta revolución industrial. Si bien el autor menciona la desigualdad y la brecha digital como desafíos, no desarrolla lo suficiente su perspectiva en lo referente a otros posibles riesgos, como la pérdida de empleos y la privacidad de datos, que ahora sí están en todas las discusiones públicas y son prioridad para muchas agendas públicas y privadas.

Es reseñable también que el libro podría haber subestimado el impacto negativo que las tecnologías emergentes pueden tener en la privacidad y la seguridad (palabra clave actual: derecho a la privacidad, facebook, instagram, tik-tok, etc.), así como en la capacidad de las personas para tomar decisiones informadas (palabra clave actual: *fake-news* y campañas de desinformación).

Otro aspecto que no nos resulta del todo convincente en el libro es que tiende a idealizar el papel de las empresas y los líderes empresariales en *la cuarta revolución industrial*. El autor sugiere que las empresas tienen un papel clave que desempeñar en la gestión de la transformación y en la construcción de una economía y sociedad más justa y sostenible. Sin embargo, esto no tiene en cuenta el hecho de que muchas empresas pueden estar motivadas principalmente por el lucro y no necesariamente por el bienestar social (palabra clave actual: grandes beneficios que logran Google, grupo empresarial de Facebook -META-, Apple o similares).

Finalmente, el libro también parece minimizar la importancia de la regulación y la gobernanza en *la cuarta revolución industrial* (palabra clave actual en el sector digital: regulación para asegurar la privacidad, evitar posiciones dominantes, gravar los beneficios, etc.). Si bien el autor menciona la importancia de la colaboración entre el sector público y privado, no aborda la necesidad de una regulación adecuada para garantizar que la tecnología sea utilizada de manera responsable y sostenible. Además, la cuestión de cómo se puede equilibrar la innovación y la eficiencia con la seguridad y la privacidad podría tener un desarrollo de interés para el lector.

Con la lectura de *La cuarta revolución industrial* la pregunta clave podría ser: ¿estamos realmente in-

mersos en una nueva revolución industrial? ¿Se dará un salto exponencial en la productividad y hará así avanzar a la sociedad? ¿tendrá, además del impacto productivo, una influencia inequívoca en los seres humanos? Adam Smith describió en su libro *La riqueza de las naciones* un ejemplo de producción de alfileres para ilustrar un verdadero incremento de la productividad a través del uso de la máquina de vapor y la división del trabajo. En concreto, se describe como, inicialmente, un solo trabajador (artesano especializado) podía alcanzar una producción de aproximadamente 20 alfileres por día, realizando todas las actividades necesarias para su fabricación: desde enderezar el alambre, cortarlo y afilarlo. Con la primera y segunda revoluciones industrial, se incorporaban diez trabajadores (la mayor parte personas sin experiencia industrial que había emigrado a la ciudad al albor de su revolución industrial) no cualificados y usando máquinas de vapor y dividiendo el trabajo, Smith explica que era posible producir 48.000 alfileres al día. Es decir, el salto de productividad era de 1 alfiler/persona y día a 4.800 alfileres/persona y día!

¿Qué podremos conseguir como sociedad con esta cuarta revolución industrial? Desde nuestra perspectiva, hay muchas de las tecnologías identificadas en el libro de *La cuarta revolución industrial* que no permitirán grandísimos saltos en productividad y que ya existían de una manera u otra en décadas anteriores (por ejemplo, la sensorica o la robótica avanzada). Sin embargo, parece que haber unas cuantas tecnologías clave que sí podrían estar alumbrando ese salto exponencial de productividad e impacto en la sociedad que es característico de una revolución industrial: la computación cuántica, la simulación avanzada de sistemas (gemelos digitales), las terapias génicas, la fusión nuclear o la inteligencia artificial.

La computación cuántica revolucionará la capacidad de cálculo de los ordenadores del futuro y nos permitirá afrontar cálculos que actualmente son inabordable con los medios tecnológicos existentes. La simulación avanzada permitirá grandes y detalladas simulaciones (desde una fábrica al detalle, una ciudad y su tráfico, o, incluso, el propio cuerpo humano), que podría impactar en cómo comprendemos el mundo y su integración entre el mundo físico (real) y el simulado. Las terapias génicas podrían permitir la cura de enfermedades que hoy en día son incurables o, incluso, aspirar a la regeneración celular. La fusión nuclear podría proveer de energía infinita y barata. Por último, la inteligencia artificial (tan en boga en este año 2023), está ya impactando en infinidad de áreas tecnológicas: el reconocimiento de fallos de calidad en fabricación, la detección temprana de tumores, la conducción autónoma de vehículos, y, obviamente, los sistemas de procesamiento del lenguaje natural que son capaces de generar texto original con un sistema entrenado (*GPT - Generative pre-trained transformers*).

¿Y si esta crítica al libro de *La cuarta revolución industrial* la hubiera escrito un sistema basado en inteligencia artificial (por ejemplo, ChatGPT)? ¿Qué partes de este trabajo diría el lector que no podrían haberse desarrollado por la inteligencia artificial? ¿Qué implicaciones éticas tiene el uso de sistemas de inteligencia artificial para la creación de ideas originales? ¿Podrán ser los sistemas de inteligencia artificial capaces de ser creativos en un futuro?

Los autores de esta crítica nos hemos apoyado en ChatGPT para este trabajo y hemos ido insertando pasajes de sus respuestas entre nuestro texto original. Ha sido un ejercicio realmente impactante, que nos ha permitido incrementar exponencialmente nuestra productividad. Sin embargo, y al menos hoy en día, esta tecnología (inteligencia artificial) debe ser usada de manera supervisada y comparada con la base de conocimiento y razonamiento crítico de una persona. De hecho, ha habido textos de ChatGPT con errores significativos acerca del contenido del libro de *La cuarta revolución industrial*.

Pero claro, si la velocidad de cambio tecnológico que caracteriza esta cuarta revolución industrial sigue o aumenta: ¿de qué podrían ser capaces los futuros sistemas de inteligencia artificial? ¿Podrán los sistemas de inteligencia artificial pensar por sí mismos o siempre necesitarán una base creada por el ser humano para generar sus respuestas?

Decía el Profesor Unamuno que "la verdadera ciencia enseña, por encima de todo, a dudar y a ser ignorante"; por tanto, ¿qué podemos saber nosotros de lo que esta cuarta revolución industrial nos deparará? Sólo tenemos un deseo: que nos ayude a entendernos mejor entre los seres humanos.

■ Miguel Mediavilla

■ José Ramón Sierra