
¿Estamos preparados para la quinta revolución industrial?

Recordar todo aquello que hoy es obsoleto, pero que en algún momento fue sensación siempre es divertido. El Walkman, los disquetes, el VHS, los localizadores o “Beepers” y los acetatos con los que se hacían las exposiciones en clase. La lista es larga.

En redes sociales han circulado muchos videos en los que niños interactúan con teléfonos de disco, máquinas de escribir y otro tipo de dispositivos o inventos con los que evidentemente no están familiarizados. Sus reacciones, además de divertidas, nos recuerdan que el mundo ha cambiado y mucho.

Los nuevos desarrollos marcan velocidades vertiginosas y crecimientos exponenciales que pueden resultar abrumadores. Pero más allá de los avances científicos y tecnológicos, la transformación del mundo ha implicado también un crecimiento dramático de la población mundial.

Reportes presentados por Naciones Unidas indican que para el año 2100 la población mundial superará los 11 billones de personas, lo que implica un aumento aproximado de 83 millones de habitantes cada año. Esto sin duda genera todo tipo de retos que ya están siendo discutidos por varios sectores e industrias a nivel mundial. ¿En dónde vivirá tanta gente? ¿Cómo se alimentarán? ¿Cuál será la nueva expectativa de vida?

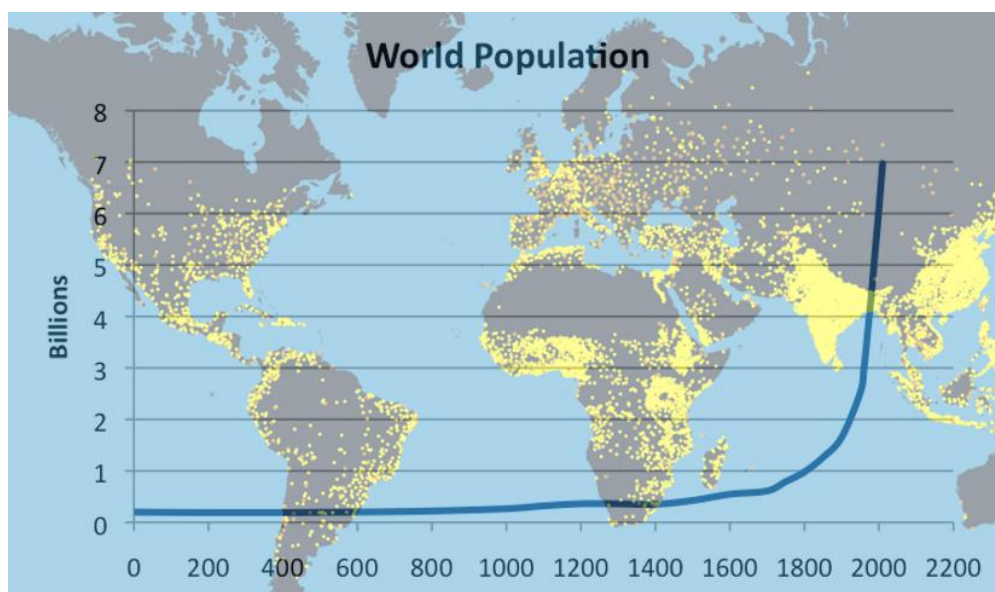


Ilustración 1 Crecimiento de la población mundial. Fuente: material Ruta N

La gráfica del crecimiento de la población mundial evidencia un aumento radical justo en la época en la que se dio la Revolución Industrial. La invención de maquinaria que reemplazó una mano de obra hasta ese momento basada en el uso de tracción animal y procesos completamente manuales, permitió producir más en menor tiempo, lo que finalmente se tradujo en un incremento considerable de la renta per cápita.

Existe toda una discusión alrededor de las denominadas ondas de Kondratiev. Este economista ruso formuló la teoría del ciclo económico largo. Como se puede apreciar en la siguiente gráfica, se trata de fluctuaciones cíclicas presentadas cada 50 años, aproximadamente, en cuyas curvas se establecen los periodos de prosperidad, recesión, depresión y mejora.

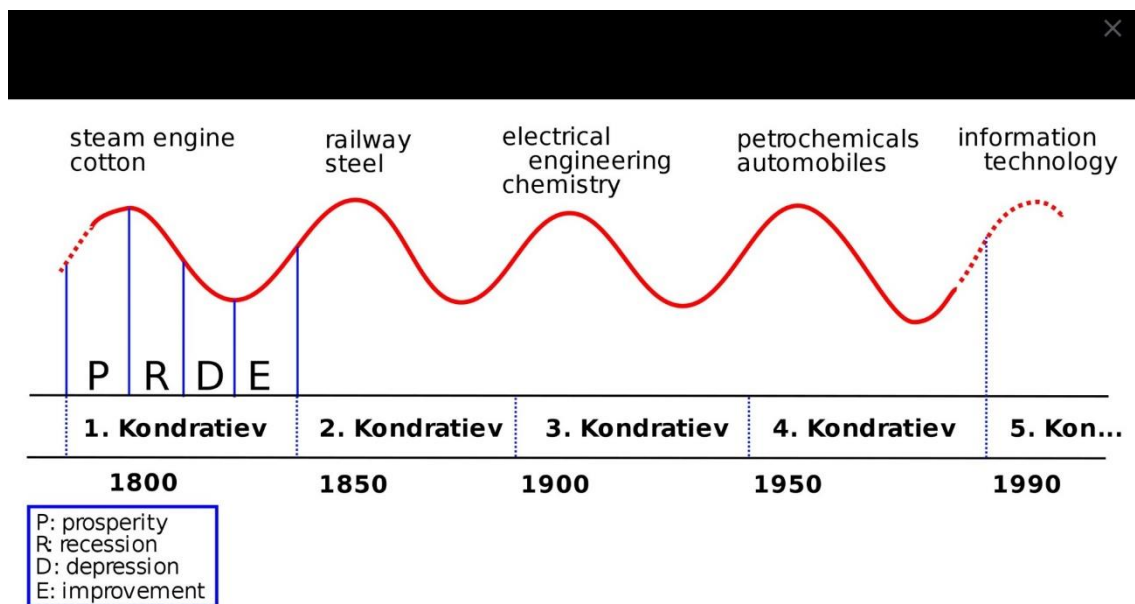


Ilustración 2 Ondas de Kondratiev. Fuente: material Ruta N

Sin embargo, hay quienes rebaten los periodos de fluctuación, pues las transformaciones se están dando de manera cada vez más acelerada. Quizás si se mira desde una perspectiva diferente a la económica, estas olas podrían verse de la siguiente manera.

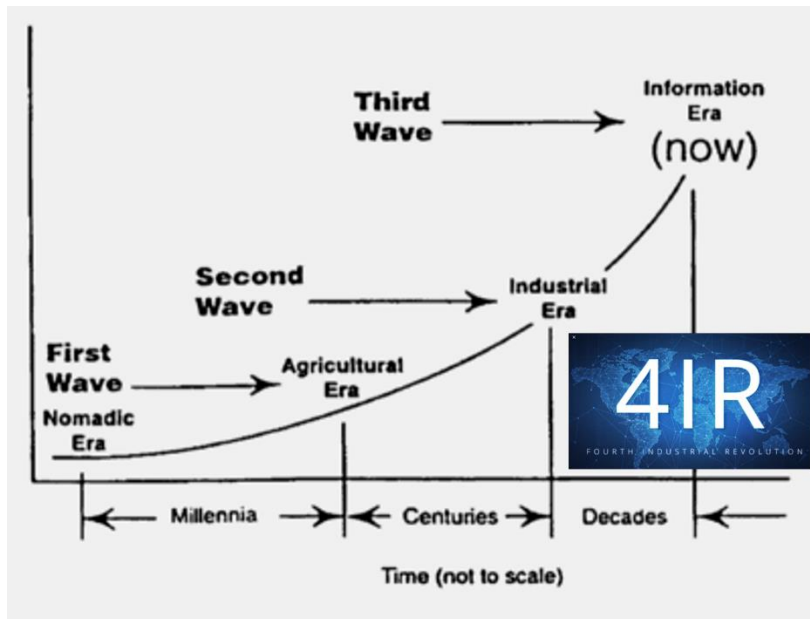


Ilustración 3 Las cuatro olas. Fuente: material Ruta N

Primera revolución industrial

Cada era tiene un elemento o símbolo que representa el cambio de paradigma y que además afecta la manera en la que se transmite el conocimiento. La primera revolución industrial empezó con el desarrollo de la máquina a vapor. Como se indicó anteriormente, esta permitió reemplazar y amplificar el esfuerzo humano o animal, que era lo que soportaba en ese entonces la mano de obra.

Lo anterior implicó la posibilidad de automatizar algunos procesos y empezar a pensar en fábricas. Además, dio pie al surgimiento de barcos de vapor y locomotoras que facilitaron la movilización de las personas y, por lo tanto, la diseminación del conocimiento.

Segunda revolución industrial

La electricidad surge como elemento central de la segunda era. En dicho periodo también fueron desarrollados los automóviles, concibiendo además la producción en serie con el famoso modelo T de Ford. La bombilla y los motores eléctricos –que permitieron la flexibilización y masificación en la producción- fueron otros de los inventos que se materializaron durante la segunda revolución industrial.

Adicionalmente, el petróleo impulsó la industria química y gracias a la electricidad se potenció la transmisión inalámbrica, dando paso a las redes telefónicas. Esto último permitió, por primera vez, transmitir información a grandes distancias y con gran rapidez.

Tercera revolución industrial

Durante la Segunda Guerra Mundial, el matemático Alan Turing desarrolló el primer computador al tener que descifrar los códigos alemanes de la máquina Enigma. Tiempo después se desarrolló el transistor y apareció también el primer computador personal.

Quizás el desarrollo que marcó la diferencia en esta era fue el internet. Durante el conflicto, y ante la amenaza nuclear, Estados Unidos vio la necesidad de tener una red entre varias ciudades como medida preventiva ante cualquier ataque. Así fue como, con cuatro nodos, se dio inicio a la primera red de internet.

Años después, la posibilidad de conectar dicha red con otras, como la de distribución de energía o la de transporte, permitió empezar a generar datos, consolidando así la denominada tecnología de la información.

Cuarta revolución industrial

La cuarta revolución industrial básicamente es la profundización de la anterior. Para entender un poco más la dimensión de esta era, basta con comparar cómo se solucionaban antes los problemas y cómo se resuelven actualmente.

Hace algunos años, la búsqueda de soluciones a determinados problemas solía tener puntos ciegos, es decir, falta de información. De ahí la necesidad de buscar siempre expertos que, con su experiencia, ayudaran a tomar la mejor decisión. De hecho, hay compañías que todavía operan bajo ese modelo. Muchos bancos tienen comités de crédito conformados por profesionales experimentados que pueden determinar, con los datos disponibles, si es viable otorgarle un crédito a alguien o no. En resumen, el mundo se basaba en la extrapolación. Lo anterior se podría graficar de la siguiente manera:

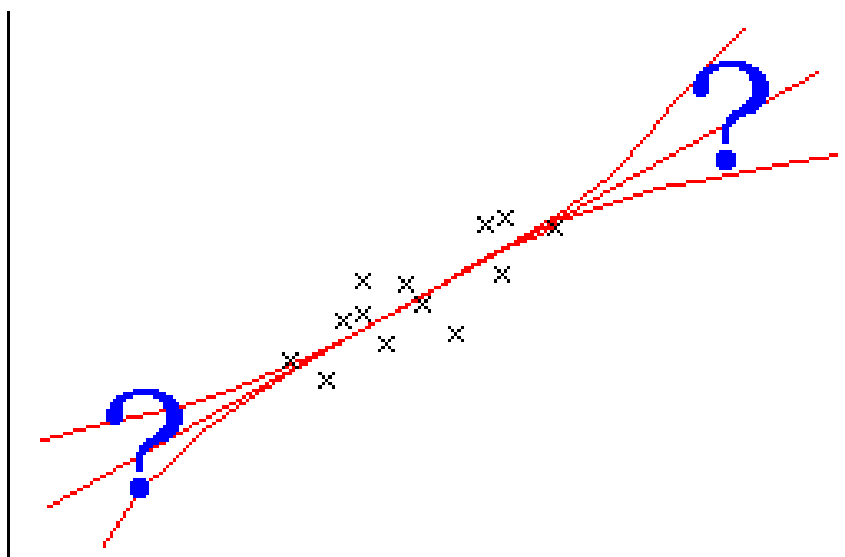


Ilustración 4 Solución de problemas en el pasado. Fuente: material Ruta N

Hasta hace poco era necesario tomar los datos disponibles para generar hipótesis y pronosticar posibles consecuencias. Hoy, con todos los datos disponibles, lo que se pretende es definir comportamientos. Un ejemplo de ese nuevo modelo es Netflix. Ellos tienen toda la información: qué ves, a qué horas, qué géneros prefieres, etc. Esos datos no sólo les permite sugerirte contenido, sino decidir qué series o películas producir. No suponen, saben.

Es por eso que el elemento central de la cuarta revolución es la data. General Electric ha establecido que, en un vuelo de costa a costa, sus turbinas generan 6GB de datos. Si multiplicamos eso por los dos mil o tres mil aviones que puede tener en el aire de manera simultánea, la cantidad de información disponible es abrumadora.

Si la compañía quiere hacer modificaciones a partir de todos esos datos generados a diario, debe procesarlos inmediatamente. De ahí la importancia que tiene la minería de datos en tiempo real.

No es extraño entonces que los negocios de hoy estén basados en la información. WhatsApp fue vendido a Facebook por US\$19.000 millones a pesar de ser una aplicación de descarga gratuita. ¿Por qué? Por la data. WhatsApp conoce nuestros horarios, nuestros amigos, de qué temas hablamos, qué destinos preferimos, entre muchas otras cosas.

A partir de lo anterior, resulta conveniente que se pregunte si su negocio, como lo tiene concebido actualmente, le está permitiendo capturar información. Alguien que se dedica a fabricar sillas, por ejemplo, debería incluir sensores para saber cómo se sienta la gente y explotar esos datos.

El procesamiento de datos en tiempo real, como en el ejemplo de General Electric, requiere del segundo componente crucial de la cuarta revolución industrial: inteligencia artificial. Esta tecnología necesita de esa información para poder alimentar las redes neuronales del sistema. En caso de no tener los datos, se pueden generar fácilmente a través del internet de las cosas.

Otro de los componentes característicos de esta era, que surgió alrededor de 2009, es el blockchain.

Blockchain es una tecnología que permite la transferencia de datos digitales con una codificación muy sofisticada y de una manera completamente segura. Sería como el libro de asientos de contabilidad de una empresa en donde se registran todas las entradas y salidas de dinero; en este caso hablamos de un libro de acontecimientos digitales.

Pero además, contribuye con una tremenda novedad: esta transferencia no requiere de un intermediario centralizado que identifique y certifique la información, sino que está

distribuida en múltiples nodos independientes entre sí que la registran y la validan sin necesidad de que haya confianza entre ellos¹.

El surgimiento de estas tecnologías abre toda una serie de posibilidades, pero también ha generado ciertos choques, pues en muchos países la legislación no ha sabido cómo recibirlas. Un claro ejemplo de lo anterior es Uber y las múltiples protestas y denuncias que ha provocado en los últimos años.

Justamente viendo ese tipo de efectos sobre la sociedad, el Centro para la Cuarta Revolución Industrial propone analizar el impacto de todas estas nuevas tecnologías, de manera que puedan ser integradas sin ocasionar trastornos legales o algún efecto negativo. Pero más que tener expertos pensando en posibles consecuencias, la invitación es a experimentar con los ciudadanos. Realizar pruebas de posibles aplicaciones de dichas tecnologías y servir como herramienta para el desarrollo de marcos regulatorios adecuados.

Si se hace un recuento de todas las revoluciones, en la primera se crearon máquinas que fueron capaces de reemplazar el esfuerzo físico. Luego, gracias al computador, la tercera nos dio la posibilidad de tener máquinas con memoria, que no sólo eran capaces de recordar, sino de almacenar mucha más información que nosotros. La cuarta revolución implica un salto enorme, pues toda esa cantidad de datos que hemos estado mencionando permiten que las máquinas aprendan y tomen decisiones solas.

La velocidad a la que están cambiando las cosas está superando nuestra capacidad de adaptación. La siguiente gráfica, propuesta por el emprendedor y científico estadounidense Astro Teller, representa muy bien lo que está ocurriendo actualmente.

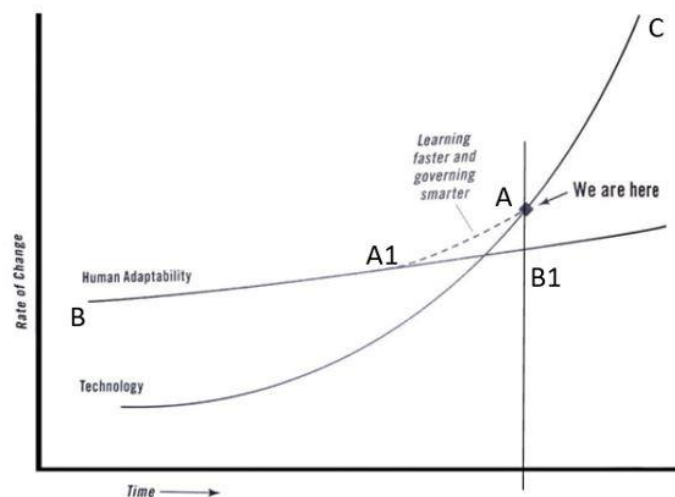


Ilustración 5 El problema de la adaptación al cambio. Fuente: material Ruta N

¹ Tomado de <http://www.innovation-hub.com/es/transformacion-digital/que-es-blockchain-y-como-funciona-esta-tecnologia/>

Esta gráfica muestra que la capacidad de adaptación de las personas ha ido aumentando en el tiempo. Hoy en día existen cosas que ya tenemos integradas y se han vuelto casi automáticas, justamente gracias a esa capacidad de absorber información, aprender y adaptarse. Estamos hablando de asuntos tan básicos como cruzar una calle o que los zapatos tengan izquierdo y derecho.

Sin embargo, hoy la velocidad de cambio de la tecnología está superando esa capacidad de adaptación. Según Erik Brynjolfsson y Andrew McAfee, la revolución industrial ha tenido, en eficiencia, tres o cuatro duplicaciones en 200 años. Eso implica que los motores fabricados hace algunos años hoy son cuatro veces más potentes.

¿Por qué hoy la velocidad de cambio de las tecnologías nos está superando? Esto tiene que ver con el crecimiento exponencial. Si bien dicho crecimiento en un principio está por debajo del lineal, llega un punto –denominado punto de singularidad– en el que la curva empieza a tomar un camino más vertical. Pero, ¿de dónde sale el concepto de la exponencialidad en el mundo digital?

En los años 60, Gordon Moore, cofundador de Intel, identificó que en los procesadores desarrollados por su compañía la velocidad de cómputo se estaba duplicando cada 18 o 24 meses, mientras que, de manera simultánea, su valor en dólares se estaba reduciendo a la mitad. De ahí viene la denominada Ley de Moore que sigue vigente hoy en día. Lo anterior ha hecho posible que los celulares desarrollados actualmente tengan mayor capacidad de cómputo que los equipos utilizados para llevar el hombre a la luna.

Otro de los pioneros de la exponencialidad en el ámbito digital es Raymond Kurzweil, el actual Director de Innovación en Google. En los años 90, este matemático y físico del MIT se preguntó si lo planteado por Moore podría aplicarse a otro tipo de desarrollos de la era de la informática. Durante aproximadamente seis años, Kurzweil se dedicó a explorar, por medio de unos algoritmos bastante complejos, si todos los inventos de los últimos 120 años en el ámbito informático se comportaban de la misma manera en que lo plantea la Ley de Moore. Como resultado, Kurzweil logró demostrar, a través de una curva, que todas las tecnologías mapeadas siguen un crecimiento exponencial.

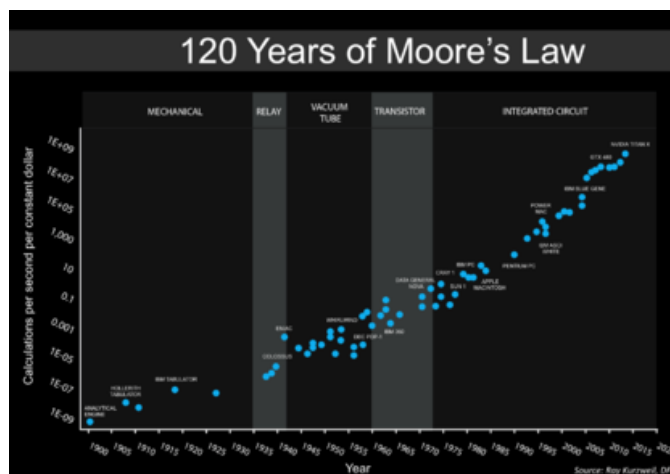


Ilustración 6 120 años de la Ley de Moore. Fuente: material Fastrack Institute

Para ver un ejemplo concreto de este crecimiento, basta hacer una comparación. En 1985 fue desarrollado el que, para ese entonces, era el computador más veloz del mundo, con una capacidad de 1.9 GFLOPS. Su costo implicaba que sólo tres o cuatro compañías en el mundo pudieran tener uno. En 2017, Apple lanzó el iPhone 7, cuya capacidad era de 172.8 GFLOPS. Hoy, el iPhone X tiene 600 GFLOPS.

Si multiplicáramos la capacidad de los dispositivos móviles por los cerca de 2.500 millones de usuarios, podríamos decir que el mundo es un supercomputador. De ahí que la curva del cambio tecnológico se incline cada vez más.

La propuesta de Teller para revertir el efecto de la velocidad de cambio suena bastante sencilla, pero no lo es: hay que aprender más rápido. La prospectiva surge entonces como una manera de reducir la brecha. Analizar la información disponible, contrastar los datos y prever qué pasará con las tecnologías dentro de dos o tres años podría generar una pendiente mayor en la capacidad de adaptación, logrando una especie de atajo, como se ve en la siguiente gráfica.

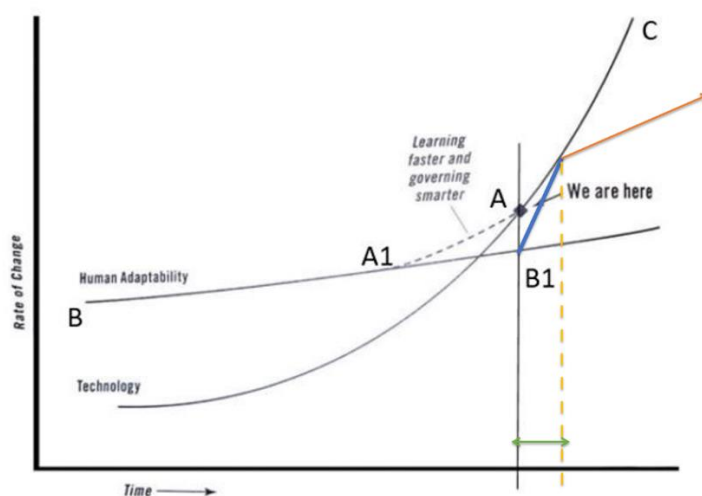


Ilustración 7 Cierre de brecha. Fuente: material Ruta N

No se trata de adivinar el futuro, sino de construirlo con base en toda la información disponible. Y en este ejercicio hay otro elemento fundamental: la sabiduría colectiva. Entre más personas estén involucradas, menores serán las probabilidades de fallar. Si una ciudad o una región logra integrar los conocimientos de todos, es muy probable que ese atajo funcione.

El potencial innovador de una región depende de la cantidad de gente que tenga. Como expresó el antropólogo estadounidense Joseph Henrich, “qué tan innovadora sea una sociedad depende más de su nivel de interconexión social que de la capacidad innovadora de cada uno de sus miembros”.

Quinta revolución industrial

Si bien existen discrepancias con respecto a las fechas de inicio de las diferentes revoluciones industriales, es posible hacer cálculos aproximados sobre los lapsos de tiempo que pasaron entre una y otra. La siguiente gráfica muestra cómo esos ciclos se han ido acortando.

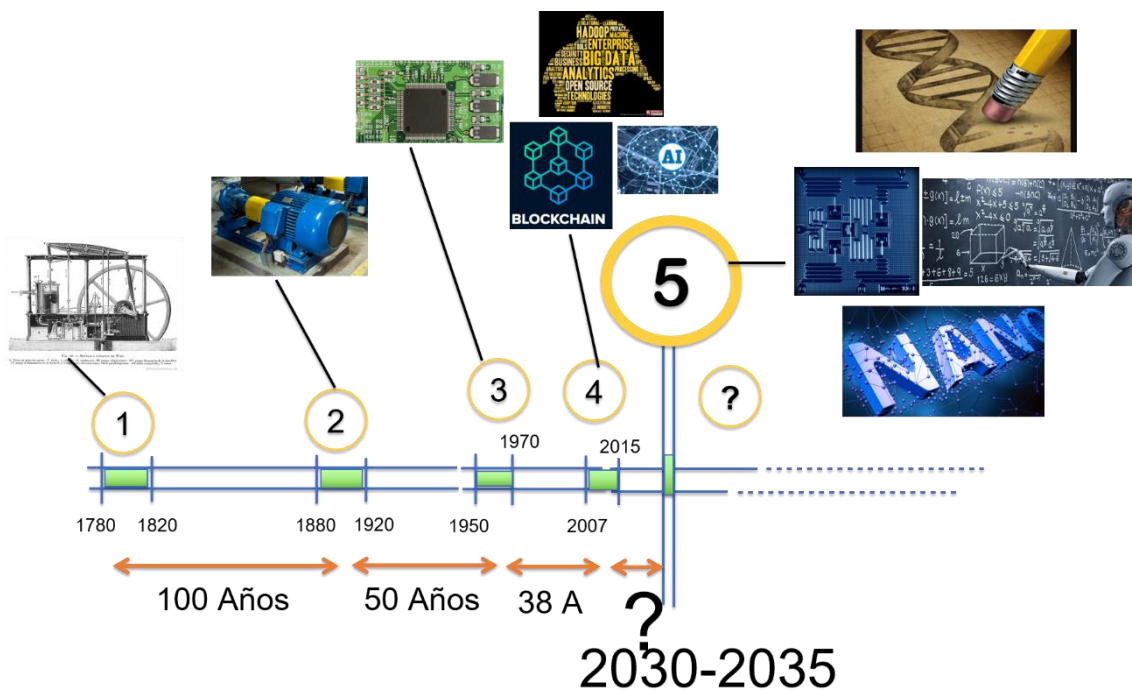


Ilustración 8 Lapsos de tiempo de las revoluciones industriales. Fuente: material Ruta N

La quinta revolución industrial podría tardarse entre 15 y 20 años. Parece mucho, pero en realidad no lo es. Por eso, es fundamental empezar a hacer ese ejercicio de prospectiva desde ahora para construir el atajo a tiempo. Esto les permitirá a las compañías definir líneas de trabajo y tener claro qué aliados necesita, en qué desarrollos invertir, etc.

¿Qué vendrá entonces en la quinta revolución? La genética, la nanotecnología y tecnologías inmersivas como la realidad virtual y aumentada. Ya se están empezando a ver grandes avances en estos campos. De hecho, hoy cualquier persona puede pedir por internet un kit para hacer experimentos con código genético.

Por otra parte, los computadores cuánticos surgen como uno de los sistemas tecnológicos más avanzados en la actualidad. Lo más impresionante es que IBM, Google y otras compañías tienen simuladores en línea para que cualquier persona ingrese y escriba programas para computadores cuánticos.

Lo anterior evidencia nuevamente la importancia de la sabiduría colectiva. Existen todavía muchas preguntas sin resolver alrededor de estas súper máquinas. Sin embargo, tener personas de todas las edades, orígenes, profesiones y demás, experimentando de manera conjunta en estos simuladores, les permite a estas grandes compañías capturar conocimiento muy valioso para responder a los retos que se presenten.

En el momento en que la inteligencia artificial se logre conectar con la computación cuántica, las redes neurales serán tan potentes que podrán tomar decisiones en cuestión de segundos. Esa articulación es lo que se espera tener en la quinta revolución. No en vano, Google ya tiene un área dedicada a la inteligencia artificial cuántica y ha venido trabajando en el desarrollo de Bristlecone, un procesador cuántico.

Aunque las brechas generadas por la velocidad de cambio que estamos enfrentando actualmente se hacen cada vez más grandes, estamos a tiempo de reducirlas. En nuestras manos está la oportunidad de aprender y aprovechar todos los beneficios de las nuevas tecnologías para transformar, no sólo los negocios, sino la sociedad.

Conclusiones

- ✓ Aquellas empresas que quieran sobrevivir a la cuarta revolución industrial deberán tener en cuenta la minería de datos. La información es un insumo fundamental y supremamente valioso en los negocios actuales.
- ✓ La sabiduría colectiva y la prospectiva son elementos que pueden ayudar a reducir la brecha entre la velocidad de cambio y la capacidad de adaptación del ser humano.
- ✓ Aprender sobre inteligencia artificial, computación cuántica y otras de las nuevas tecnologías es cada vez más fácil. Actualmente existen diversos cursos online a los que puede acceder cualquier persona.
- ✓ El Centro para la Cuarta Revolución Industrial permitirá realizar pruebas de posibles aplicaciones de nuevas tecnologías y servir como herramienta para el desarrollo de marcos regulatorios adecuados.
- ✓ Las revoluciones industriales están sucediendo en lapsos de tiempo cada vez menores. De ahí la importancia que tiene el aumento de nuestra capacidad de adaptación, pues la velocidad de cambio no da espera.

Conferencista

Elkin Echeverri es ingeniero electrónico y magister en telecomunicaciones. Como emprendedor serial ha fundado diversas compañías, como Virtual, Compuredes y Radar, entre otras. Es, además, miembro de varios comités de empresas de tecnología y miembro del Comité de Inversiones Velum Ventures Fund.

Tomado de la conferencia “¿Estamos preparados para la quinta revolución industrial?”, dictada el 6 de marzo de 2019 por Elkin Echeverri, Director de Planeación y Prospectiva de Ruta N.