

---

## Revolución Industrial 4.0: ¿Hacia dónde vamos?

Rocío Zalla<sup>7</sup>

El impacto de la Cuarta Revolución Industrial (CRI) en la política y la economía mundial es cada vez más relevante y exige un análisis y una respuesta integral por parte de quienes se interesan en las Relaciones Internacionales. ¿Qué es? ¿Cómo nos afectará? ¿Qué se puede hacer con el fin de aprovecharla para el bien común?

### Una breve historia del desarrollo tecnológico

A lo largo del tiempo, distintos procesos produjeron cambios disruptivos en la estructura organizativa y de desarrollo económico nacional e internacional. Entre ellos, cuatro revoluciones industriales se destacan por sus diversas características e impacto económico.

La Primera Revolución Industrial se inició en la segunda mitad del siglo XVIII en el Reino Unido, se extendió posteriormente a gran parte de Europa occidental y Norteamérica y su impacto pudo verse entre 1820 y 1840. Se pasó de una economía rural basada fundamentalmente en la agricultura y el comercio, a una economía de carácter urbano, industrializada y mecanizada (Schwab, 2016). El uso del acero y el carbón y las máquinas de hilar y tejer consiguieron incrementar rápidamente la producción con poco personal, ahora especializado.

La Segunda Revolución Industrial tuvo lugar alrededor de 1850 y se extendió hasta el comienzo de la Primera Guerra Mundial, en 1914. Estuvo marcada por invenciones como la generación de energía eléctrica, la bombilla incandescente, el motor de combustión interna, el automóvil, el avión, la producción en serie, nuevos materiales, la radio y el teléfono, entre otros avances tecnológicos (Schwab, 2016).

El consenso es menor respecto a si existió o no una Tercera Revolución Industrial, también llamada “revolución científico-tecnológica” o “revolución digital”. De acuerdo con el fundador del Foro Económico Mundial, transcurrió desde las últimas tres décadas del siglo XX hasta nuestros días y refirió al cambio de la tecnología analógica, mecánica y electrónica hacia la tecnología digital, marcando el inicio de la era de la información. Se caracterizó por la propagación del uso de las computadoras personales y dispositivos inteligentes en todos los ámbitos de la vida, así como por el uso masivo de internet y la automatización de la producción industrial (Schwab, 2016).

Dicho fenómeno, se vincula a un nuevo sistema tecnológico, económico y social: la Sociedad de la Información y el Conocimiento. Es decir, una economía en la que el incremento de la productividad no depende del aumento cuantitativo de los factores de producción (capital, trabajo, recursos naturales), sino de la aplicación de conocimientos e información a la gestión, producción y distribución, tanto en los procesos como en los productos (Castells, 1999). Esto llevó a que los países industrializados comiencen a privilegiar la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías como una herramienta clave para reafirmar su hegemonía a nivel mundial (Araya y Piñero, 2005).

Si existen discrepancias sobre la existencia de la Tercera Revolución Industrial, existen más aún sobre si ya estamos inmersos en lo que se denomina Cuarta Revolución Industrial, también conocida como Industria 4.0. La Cuarta Revolución Industrial se inició en la segunda década del siglo XXI y acarreó la transformación de la humanidad debido a la convergencia de sistemas digitales, físicos y biológicos, que la protagonizan, lo que afecta no solo las relaciones laborales y sociales, sino la forma en que vivimos y habitamos nuestro planeta (Schwab, 2016).

Hay tres razones por las cuales las transformaciones de hoy representan no solo una prolongación de la Tercera Revolución Industrial, sino más bien la llegada de una Cuarta y distinta: la velocidad, el alcance y el impacto en los sistemas. La velocidad de los avances actuales no tiene precedentes históricos. En comparación con las revoluciones industriales anteriores, la CRI está evolucionando a un ritmo exponencial en lugar de lineal. Además, está afectando a casi todas las industrias en todos los países. Y la amplitud y profundidad de estos cambios anuncian la transformación de sistemas completos de producción, gestión y gobierno (Schwab, 2016).

Las posibilidades de miles de millones de personas conectadas por dispositivos móviles, con una potencia de procesamiento, capacidad de almacenamiento y acceso al conocimiento sin precedentes, son ilimitadas. Y estas

---

<sup>7</sup> Licenciada en Relaciones Internacionales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN)

posibilidades se multiplicarán por los avances tecnológicos emergentes en campos como la inteligencia artificial, la robótica, el Internet de las cosas, los vehículos autónomos, la impresión en 3D, la nanotecnología, la biotecnología, la ciencia de los materiales, el almacenamiento de energía y la computación cuántica (Schwab, 2016).

## Retos y oportunidades desde una perspectiva económica

Las corrientes de bienes y servicios, activos financieros, personas, información y comunicación se han incrementado notoriamente en los últimos años como resultado del crecimiento económico, en particular en los países emergentes, y de la difusión masiva de las tecnologías digitales e Internet. Estas tecnologías son plataformas de actividades como la comunicación, la información, el entretenimiento, el comercio, la prestación de servicios de educación, salud y gobierno, y más recientemente de sistemas complejos de producción. La economía mundial está cada vez más conectada y el avance de la digitalización es tal que hoy la economía global es una economía digital (CEPAL, 2016).

Desde que se acuñó por primera vez el término, a mediados de la década de 1990, la definición de la economía digital ha evolucionado, reflejando la naturaleza rápidamente cambiante de la tecnología y su uso por empresas y consumidores (Barefoot et al., 2018). Estudios recientes se han centrado en lo que se denomina "digitalización" y "transformación digital" para explorar diversas tendencias de digitalización intersectorial, abordando la manera en que los productos y servicios digitales son cada vez más disruptivos para los sectores tradicionales (OCDE, 2016a y 2017a; UNCTAD, 2017a).

En términos generales, en 2016, la economía digital en todo el mundo alcanzó los US \$11.5 billones, o el 15,5% del Producto Interno Bruto (PIB) mundial. Para 2025, se calcula que experimentará un crecimiento masivo, con industrias que verán altos niveles de digitalización e inteligencia, y se espera que la economía digital crezca aún más, hasta el 24,3% del PIB mundial (Economics y Huawei, 2017).

A pesar del avance de la digitalización, lo cierto es que existen factores como las inversiones y políticas relacionadas a las tecnologías o a la infraestructura que habilitan o limitan el surgimiento de la economía digital. Al respecto, existe una correlación positiva entre las capacidades de un país para desarrollar la economía digital, medidas por el índice de disponibilidad de red (Networked Readiness Index) del Foro Económico Mundial, y su ingreso per cápita. Si bien la dirección de la causalidad no puede determinarse con esa información, sí sugiere tanto que los países con mayores capacidades digitales son más ricos como que los países más ricos han desarrollado más esas capacidades (CEPAL, 2016).

Según un estudio de Oxford Economics y Huawei, mientras que las economías avanzadas son generalmente mucho más maduras en su digitalización, algunas economías en desarrollo están rompiendo el molde. De acuerdo con una muestra de 50 países, la economía digital constituyó el 18,4% del PIB de economías avanzadas, en comparación con el 10% del PIB en las economías en desarrollo. Pero las principales economías en desarrollo, incluidas Malasia, Chile y China, están igualando a las economías avanzadas en la acumulación y uso de activos digitales y demostrando la contribución que las tecnologías digitales pueden hacer en cualquier etapa del desarrollo. Incluso entre los países menos digitalizados, la economía digital representa una porción significativa del PIB, lo que es un testimonio de la omnipresencia de las tecnologías digitales en la economía global moderna. Esto se debe a que incluso en países con un sector de fabricación de tecnología insignificante, las empresas utilizan cada vez más la banda ancha, se benefician de la nube y se preparan para la adopción de la próxima ola de avances tecnológicos (Economics y Huawei, 2017).

El potencial económico de las tecnologías digitales es enorme, pero existen desafíos para maximizar sus beneficios de productividad. Un 17% de la población mundial no disfruta de los avances de la segunda revolución industrial, y más de la mitad de la población mundial tampoco disfruta de los avances de la tercera revolución industrial y de uno de sus hitos, internet (Schwab, 2016).

Para los responsables políticos, el desafío es permitir un entorno en el que las empresas digitales puedan prosperar. Esto significa establecer una infraestructura e instituciones de apoyo, poner en línea a las personas y las empresas e incentivar el emprendimiento digital. Requiere que los gobiernos trabajen con una amplia gama de partes interesadas; ciudadanos, empresas tecnológicas, educadores, proveedores de infraestructura y empresas (Economics y Huawei, 2017). Por otro lado, el carácter global de la economía digital exigirá un diálogo más intenso, una labor orientada a la creación de consenso y la elaboración de políticas en el plano internacional. En este momento hay muchas más preguntas que respuestas definitivas sobre cómo abordar la cuestión de la economía digital (UNCTAD, 2019).

## Inversiones a nivel global y en América Latina en particular

El país con mayor desempeño en I+D es Estados Unidos, que superó los USD 500 mil millones de gasto interno en el área en 2015. En segundo lugar, se encuentra China, con USD 409 mil millones (PPA), que superó el área combinada de la UE28, de USD 386 mil millones (PPA) en 2015. Israel y Corea tienen la proporción más alta de gastos de I+D con respecto al PIB, debido a los rápidos aumentos en los últimos años (OCDE, 2017).

En relación a los países de América Latina y el Caribe, según el Índice de Evolución Digital del Harvard Business Review para 2017, México, Colombia, Brasil y Bolivia evolucionan a gran velocidad hacia una innovación impulsada por la tecnología digital, mientras que Chile es un país destacado de primer nivel con altos niveles de digitalización e innovación.

## Evolución Digital del Harvard Business Review para 2017 de 60 países

De acuerdo al gráfico, “stand out” abarca a los países que se encuentran muy avanzados digitalmente y actualmente mantienen un gran impulso en temas digitales; “stall out” refiere a los países que tienen un alto estado de avance digital pero se encuentran ahora en un ritmo lento; “break out” define a los países que tienen una baja puntuación en sus actuales estados de digitalización, pero que evolucionan rápidamente; y “watch out” representa a los países con bajo estado de digitalización y bajo impulso (Chakravorti y Chaturvedi, 2017).

## Consideraciones finales

Independientemente del término que se utilice para definir los procesos tecnológicos que han tenido lugar a lo largo del tiempo, fundamentalmente de los últimos años, el potencial económico de las tecnologías digitales es un hecho. Sin embargo, existen desafíos para maximizar sus beneficios de productividad y hacerlo equitativamente. La habilidad de las políticas de Estado estará en promover la ciencia, la tecnología y la innovación responsable para permitir el desarrollo y evolución de una economía protegiendo a quienes no pueden beneficiarse fácilmente de su producto, sin impedir que otros lo hagan.

Es menester desarrollar una visión responsable, integral y globalmente compartida de lo que nos preocupa, impulsar un espíritu de experimentación, exploración e innovación y asegurar el acceso y la presencia generalizada de Internet, la convergencia tecnológica, las redes de alta velocidad, la economía digital, la gobernanza electrónica y el análisis de macrodatos, con el fin último de promover la existencia de una sociedad basada en conocimientos, inclusión, equidad, innovación y sostenibilidad medioambiental.

## Bibliografía

- Araya, J. M y Piñero, F. J. (2005). Revolución científico-tecnológica y sociedad de la información. Análisis a través de indicadores de seguimiento de la División Digital en América Latina. En: APORTES, Revista de la Facultad de Economía, (pp. 5-23). Benemérita Universidad de Puebla (México), Año X, N29, mayo agosto de 2005.
- Castells, M. (1999). La era de la información (Vol. 1) Economía, sociedad y cultura. La sociedad en red. Madrid: Ed. Alianza.
- CEPAL. (2016). La nueva revolución digital: de la Internet del consumo a la Internet de la producción. Consulta: 27/11/2019. Recuperado de: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/38604/4/S1600780\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/38604/4/S1600780_es.pdf)
- Chakravorti, B., y Chaturvedi, R. S. (2017). Digital planet 2017: how competitiveness and trust in digital economies vary across the world. The Fletcher School, Tufts University, 70, 70.
- Economics, O. y Huawei (2017). Digital Spillover. Measuring the True Impact of the Digital Economy. Consulta: 27/11/2019. Recuperado de: [https://www.huawei.com/minisite/gci/en/digital-spillover/files/gci\\_digital\\_spillover.pdf](https://www.huawei.com/minisite/gci/en/digital-spillover/files/gci_digital_spillover.pdf)

- OCDE (2017). Science, Technology and Industry Scoreboard 2017: The digital transformation. Paris: OECD Publishing. Consulta: 27/11/2019. Recuperado de: [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-science-technology-and-industry-scoreboard-2017\\_9789264268821-en](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-science-technology-and-industry-scoreboard-2017_9789264268821-en)
- Schwab, Klaus (2016). The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond. En: World Economic Forum. Consulta: 27/11/2019. Recuperado de: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>.
- UNCTAD (2019). Informe sobre la Economía Digital. Creación y captura de valor: repercusiones para los países en desarrollo. Panorama General. Consulta: 20/01/2020. Recuperado de: [https://unctad.org/es/PublicationsLibrary/der2019\\_overview\\_es.pdf](https://unctad.org/es/PublicationsLibrary/der2019_overview_es.pdf)