

México

Política industrial y tecnologías disruptivas

Claudia Schatan



NACIONES UNIDAS

CEPAL

Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

Deseo registrarme



NACIONES UNIDAS



www.cepal.org/es/publications



www.instagram.com/publicacionesdelacepal



www.facebook.com/publicacionesdelacepal



www.issuu.com/publicacionescepal/stacks



www.cepal.org/es/publicaciones/apps

México

Política industrial y tecnologías disruptivas

Claudia Schatan



NACIONES UNIDAS

CEPAL

Este documento fue elaborado por Claudia Schatan, Consultora de la Unidad de Comercio Internacional e Industria, bajo la supervisión de Jorge Mario Martínez, Jefe de la misma Unidad, y de Ramón Padilla, Jefe de la Unidad de Desarrollo Económico, ambos de la sede subregional de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en México.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de la autora y pueden no coincidir con las de la Organización o las de los países que representa.

Notas explicativas:

- La coma (,) se usa para separar los decimales.
- La palabra "dólares" se refiere a dólares de los Estados Unidos, salvo cuando se indique lo contrario.

Publicación de las Naciones Unidas
LC/MEX/TS.2021/20/Rev.1
Distribución: L
Copyright © Naciones Unidas, 2022
Todos los derechos reservados
Impreso en Naciones Unidas, Santiago

Esta publicación debe citarse como: C. Schatan, *México: política industrial y tecnologías disruptivas* (LC/MEX/TS.2021/20/Rev.1), Ciudad de México, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2022.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

Índice

Resumen	5
Abstract.....	7
Introducción.....	9
Capítulo I	
Estado de la digitalización en México y avances durante el período del COVID-19	13
A. Acceso de la población a internet.....	13
B. El estado de la infraestructura de TIC.....	16
C. Grado de preparación del capital humano para el aprovechamiento de la tecnología digital.....	18
D. Políticas para el desarrollo del sector de TIC en México.....	20
Capítulo II	
El sector salud.....	23
A. Las innovaciones disruptivas de la medicina moderna	23
B. Ventajas y limitaciones de las nuevas tecnologías digitales disruptivas para el sector salud en México	24
C. COVID-19 y la salud digital.....	29
D. Políticas públicas en materia de e-Salud.....	29
Capítulo III	
El sector de educación.....	31
A. La tecnología disruptiva dentro de la educación.....	31
B. Ventajas y limitaciones de las nuevas tecnologías disruptivas para el sector educación en México.....	32
C. Perspectivas y balance del tiempo perdido.....	35
D. Políticas públicas relativas a la digitalización y la educación.....	36

Capítulo IV

Medios de pago y comercio digital	39
A. La tecnología digital disruptiva en el sector.....	39
B. Ventajas y limitaciones de las nuevas tecnologías disruptivas para los usuarios del sector financiero y comercial en México.....	41
C. Nuevos medios digitales en el rubro finanzas-comercio y propuestas de políticas.....	45

Capítulo V

Síntesis y conclusiones	47
Bibliografía	51

Cuadros

Cuadro I.1	México: penetración y velocidad de internet.....	14
Cuadro I.2	México: disponibilidad y uso de internet, 2015-2019.....	14
Cuadro I.3	México: porcentaje de hogares con servicios de telecomunicaciones móviles por decil de ingreso, 2018.....	16
Cuadro I.4	América Latina y el Caribe: necesidades de espectro de acuerdo con la UIT en 2021.....	17
Cuadro I.5	Países seleccionados: población que cuenta con fibra óptica, 2018-2020.....	17
Cuadro I.6	Países seleccionados: habilidades digitales de la población.....	18
Cuadro I.7	Países seleccionados: índice del grado de preparación para asimilar tecnologías de frontera.....	19
Cuadro III.1	OCDE (7 países seleccionados de un total de 30): internet y la educación en línea.....	33
Cuadro IV.1	México: valor agregado bruto del comercio electrónico/ participación según la actividad económica conforme al total de cada actividad, 2014-2019.....	42

Gráficos

Gráfico I.1	México: distribución de usuarios de internet en el ámbito urbano y rural, 2017-2019.....	15
Gráfico II.1	México: población derechohabiente en el sistema de salud.....	26
Gráfico IV.1	México: evolución anual de sucursales bancarias y corresponsales, 2015-2019.....	43

Resumen

En el marco de la cuarta revolución tecnológica por la que atraviesa el mundo, incluyendo las innovaciones disruptivas que esta impulsa, las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y la digitalización parecen ser indispensables para que los países puedan aprovechar estos avances en forma transversal. En este trabajo se trata al sector de las TIC y la digitalización como un vehículo que impulsa la innovación tecnológica al resto de los sectores. Un acceso equitativo al internet y otras tecnologías digitales es indispensable no solo para el desarrollo de los países sino también para que las diferencias socioeconómicas dentro de ellos se reduzcan con la llegada de nuevas tecnologías. Este análisis adquiere aún mayor relevancia ante las condiciones del COVID-19.

Con una visión de política industrial más amplia que la tradicional, se analizan con especial profundidad tres sectores que nutren el espacio socioeconómico. Se trata del sector educación que resulta esencial para que el factor humano esté en condiciones de insertarse en las actividades económicas que se encuentran en profundo proceso de cambio; el sector salud cuya modernización es fundamental si se quiere una atención médica inclusiva e idónea para el funcionamiento del factor humano en la producción y el consumo; y el sector de transacciones financieras que permiten el engranaje y el intercambio cada vez más acelerado de las actividades económicas.

Abstract

In the framework of the fourth technological revolution that the world is going through, including the disruptive innovations that it promotes, information and communication technologies (ICT) and digitization seem to be essential for countries to take advantage of these advances in a transversal way. In this work the ICT sector and digitization are analysed as a vehicle that drives technological innovation to the rest of the sectors. Equitable access to the internet and other digital technologies is essential not only for development but also so that socioeconomic differences within them are reduced with the arrival of new technologies. This analysis acquires even greater relevance given the conditions of COVID-19.

With a broader vision of industrial policy than the traditional one, three sectors that nurture the socioeconomic space are looked at in depth. The education sector that is essential for the human capital to be capable of inserting itself in economic activities that are under deep changing processes; the health sector, whose modernization is essential for the human capital to have an inclusive and suitable medical care, enabling them to produce and consume; and the financial transactions sector that allows the ever more accelerated interrelation and exchange of economic activities.

Introducción

Actualmente estamos experimentando la cuarta revolución industrial que, en gran medida, descansa en una revolución digital. La robótica, la inteligencia artificial (IA), el internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés), la impresión 3D, los vehículos autónomos, son todas manifestaciones avanzadas del proceso de digitalización. Todos estos descubrimientos tienden a converger con otros como los del área de la nanotecnología y la biotecnología. La cuarta revolución industrial puede abrir una ventana de oportunidades no solo para los países desarrollados sino también para aquellos en desarrollo como México.

Sin embargo, para que esta enorme ola de cambios sea usufructuada por toda la población es necesario contar con una política industrial en términos amplios que permita aprovechar e impulsar las nuevas tecnologías de manera transversal en la economía y ayude a que su aparición signifique un verdadero progreso para el conjunto de la sociedad, evitando que su introducción y diseminación implique profundizar en las desigualdades. Pero para que ello pueda ocurrir, el Estado debe asumir un papel activo en la promoción de estas nuevas tecnologías como propone Mazzucato (2013), con el fin de alcanzar una mayor productividad y producción de valor agregado. En este sentido, el Estado tiene una misión que cumplir y asegurar que los beneficios de estas nuevas tecnologías no dejen a nadie al margen.

Para los efectos de este trabajo se utilizará una acepción amplia del término “política industrial”, considerando los instrumentos activos de política que tengan el potencial de favorecer a todos los sectores productivos en forma transversal, no solo el manufacturero, así como las políticas que se enfoquen en el impulso de sectores específicos y, en cualquier caso, se consideren esenciales las políticas que promueven el desarrollo tecnológico digital (Schatan y Cabrera, 2020; Padilla y Alvarado, 2017).

Desde la aparición del COVID-19 se han vuelto mucho más evidentes las limitaciones que existen para acceder y manejar las tecnologías digitales, lo que ha causado especial limitación para proveer y recibir servicios esenciales como los de salud y de educación para amplios sectores de la sociedad, al mismo tiempo que hay un fuerte rezago en el uso de estas tecnologías por parte de las micro y pequeñas empresas. De ahí la necesidad de universalizar el acceso a internet, el uso de teléfonos celulares inteligentes, la generalización de la

disponibilidad de los sistemas 4G (y pronto será del 5G) para internet móvil, todo lo que permite una gran intensificación de la intercomunicación y procesamiento de información. También queda en evidencia la necesidad de un uso más avanzado de internet para dar lugar a las innovaciones disruptivas, es decir, las que proveen nuevas formas de llevar a cabo muy diferentes procesos, creando parámetros nuevos en muchas esferas de la actividad y el conocimiento humano. Es decir, hablamos de un uso de internet que va más allá de su empleo como herramientas únicamente de comunicación y acceso a redes sociales.

Desde antes de la pandemia, los sistemas computarizados habían tenido un desarrollo sin precedentes y ya se estaba en la cuarta revolución industrial. Los robots ya imitaban el pensamiento humano y lo podían incluso mejorar. Las máquinas ya aprendían mediante la inteligencia artificial (IA): lograban el reconocimiento de voz, contaban con una visión más precisa que la humana bajo ciertas circunstancias y podían procesar el lenguaje muy eficientemente.

También desde hace años, pero con una impresionante dinámica evolutiva, el internet de las cosas (IoT), el *big data* y la inteligencia artificial (IA) han estado cambiando profundamente la forma en que operan los sistemas productivos y la sociedad. El uso de múltiples sensores y el procesamiento de información que estos proveen hace mucho más eficiente la producción. De hecho, las posibilidades son incalculables: la nueva tecnología puede ayudar a usar inteligentemente la energía, mejorar la vida de los océanos a través de la detección precisa de la pesca ilegal, mejorar diagnósticos y tratamientos en salud, entre muchos otros. Los efectos de estos cambios sobre la productividad y los procesos productivos pueden ser enormes.

El COVID-19 ha acelerado considerablemente la aplicación de tecnologías disruptivas en una serie de ámbitos, empezando por aquellas que hicieron posible el descubrimiento de nuevas vacunas con métodos totalmente nuevos, en un tiempo récord, históricamente hablando. Interesa saber qué tanto de este proceso ha permeado en México, específicamente, y hasta qué punto pueden ayudar las nuevas tecnologías a naciones como esta a cerrar brechas —agudizadas aún más durante la pandemia— con los países desarrollados.

Lo que estaba ocurriendo antes del COVID-19 y se ha profundizado mucho más en la pandemia es la transversalización del uso de instrumentos digitales. Ello se percibe especialmente en el salto enorme en el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en gran parte de la economía y la sociedad, así como el uso más intensivo de internet. Este es un medio de comunicación, pero además es indispensable para que las empresas y las personas puedan realizar en forma rápida y confiable infinidad de actividades virtuales, además de poder asimilar innovaciones tecnológicas.

La digitalización ha ayudado enormemente a mejorar la eficiencia del sector productivo y a resolver problemas antes y durante la pandemia en los campos de la salud, de la educación y el de transacciones financieras, pero también hay grandes brechas en el acceso que la población tiene a estos servicios. El ámbito de acción de una política industrial efectiva en México, en los términos amplios en los que se ha planteado, se debe concebir mucho más allá de la industria manufacturera a la que se suele ligar y atender sectores que son indispensables para que la actividad socioeconómica en su conjunto se retroalimente. El sector educación es esencial para que el factor humano se prepare de la manera necesaria con el fin de insertarse y de promover la nueva sociedad del conocimiento que se perfila. El sector salud y su modernización es fundamental si se busca proporcionar una atención médica inclusiva para toda la sociedad, que es en sí la protagonista de la producción y el consumo.

Finalmente, las transformaciones tecnológicas que actualmente ocurren en el sector de transacciones financieras —que permiten el engranaje y el funcionamiento de las actividades socioeconómicas— parecen indispensables de abordar como parte de la actual revolución tecnológica y su impacto en el conjunto de la sociedad. El sector de las TIC y la digitalización serán tratadas como un vehículo para llevar la innovación tecnológica al resto de los sectores, más que como un sector productivo, aunque sin duda lo es. Se adoptará una visión holística para visualizar el sector digital como un ecosistema interdependiente que incluye infraestructura, plataformas, aplicaciones y el *big data*, y cuyo desarrollo necesita políticas públicas y la acción del sector privado (Nagy, 2018).

El propósito de este trabajo es analizar cómo ha operado en México la digitalización en tres sectores: i) salud, ii) educación, y iii) medios de pago, y qué tanto se han aplicado tecnologías disruptivas en ello, así como cuáles son las políticas industriales, entendidas en términos amplios, que necesitarían seguirse para que el país pueda alcanzar un estadio mucho más avanzado que el actual en su desempeño en estas áreas, lo que contribuiría al bienestar de toda la sociedad.

En el capítulo I de este trabajo se aborda el estado de la digitalización en México, incluyendo la infraestructura para su propagación, que es la base para que este medio pueda ser aprovechado por los sectores a tratar. En el capítulo II se examina cómo ha operado la digitalización en el sector salud. En el capítulo III se analiza el mismo tema para el sector educativo y en el capítulo IV se aborda el sector de mecanismos de pago y otras transacciones digitales. Por último, en el capítulo V se presentan las conclusiones y propuestas de política.

Capítulo I

Estado de la digitalización en México y avances durante el período del COVID-19

Contar con un servicio de digitalización generalizado y de buena calidad es una condición necesaria para el buen funcionamiento de la esfera socioeconómica actual, lo que ha quedado aún más patente desde la aparición de la pandemia por COVID-19. El acceso a las TIC está condicionado tanto por la disponibilidad del servicio como por la capacidad de uso de este por parte de la población. Promover los servicios digitales es actualmente una parte esencial de una política industrial o de desarrollo productivo tanto de bienes como de servicios de toda índole. En este apartado se analiza el acceso de la población a internet, así como el estado de la infraestructura para la transmisión de internet y el grado de preparación del capital humano para el aprovechamiento de esta tecnología en México.

A. Acceso de la población a internet

El usufructo del internet por parte de la población en México (71% en enero de 2021)¹ es aún insuficiente, según las últimas cifras disponibles y en comparación con los países desarrollados del continente americano (los Estados Unidos, 90% y el Canadá, 94%) y de algunos países europeos, como España (91%). Con respecto a otros países de América Latina, México tiene una mejor posición que algunos de ellos como Colombia y el Perú, pero va atrás de la Argentina, el Brasil, Chile y Costa Rica (véase el cuadro I.1). La velocidad de internet, al igual que en otros países de América Latina y el Caribe, en México es muy deficiente al contrastarse a la de los países desarrollados, tanto en banda ancha fija como en banda ancha móvil (véase el cuadro I.1). La mayor cobertura de internet la provee la banda ancha móvil, que llegaba a

¹ En DATAREPORTAL se dan cifras muy recientes, pero no cuenta con una serie histórica que nos permita evaluar su desarrollo en el tiempo. Para ello se usa INEGI a continuación.

96,6 millones de habitantes en junio de 2020, mientras que la banda ancha fija cubría a 20,4 millones de personas en ese momento, según cifras de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2021).

Cuadro I.1
México: penetración y velocidad de internet

Países seleccionados	Población ene-21 (en porcentajes)	Velocidad BAM ^a Mbps, mar-21	Velocidad BAF ^b Mbps, mar-21
Argentina	80,0	28,0	49,6
Brasil	75,0	39,5	84,7
Canadá	94,0	93,9	162,0
Colombia	68,0	16,5	50,8
Costa Rica	81,2	29,7	46,0
Chile	82,3	18,3	170,0
España	91,0	49,7	184,0
Estados Unidos	90,0	76,2	182,7
México	71,0	31,4	46,8
Perú	60,0	22,0	51,3
Mundo	59,5	N/A	N/A

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de DATAREPORTAL [en línea] <https://datareportal.com> y Speedtest Global Index [en línea] <https://www.speedtest.net/global-index>.

^a BAM: banda ancha móvil.

^b BAF: banda ancha fija.

Cuadro I.2
México: disponibilidad y uso de internet, 2015-2019
(En porcentajes)

Indicadores sobre disponibilidad y uso de TIC	2015	2016	2017	2018	2019
Hogares con computadora como proporción del total de hogares	44,9	45,6	45,4	44,9	44,3
Hogares con conexión a internet como proporción del total de hogares	39,2	47,0	50,9	52,9	56,4
Hogares con televisión como proporción del total de hogares	93,5	93,1	93,2	92,9	92,5
Usuarios de computadora como proporción de la población de 6 años o más de edad	51,3	47,0	45,3	45,0	43,0
Usuarios de internet como proporción de la población de seis años o más de edad	57,4	59,5	63,9	65,8	70,1
Usuarios de computadora que la usan como herramienta de apoyo escolar como proporción del total de usuarios de computadora	51,3	52,2	46,8	46,7	44,6
Usuarios de internet que han realizado transacciones vía internet como proporción del total de usuarios de internet	12,8	14,7	20,4	23,7	27,2
Usuarios de teléfono celular como proporción de la población de seis años o más de edad	71,5	73,6	72,2	73,5	75,1

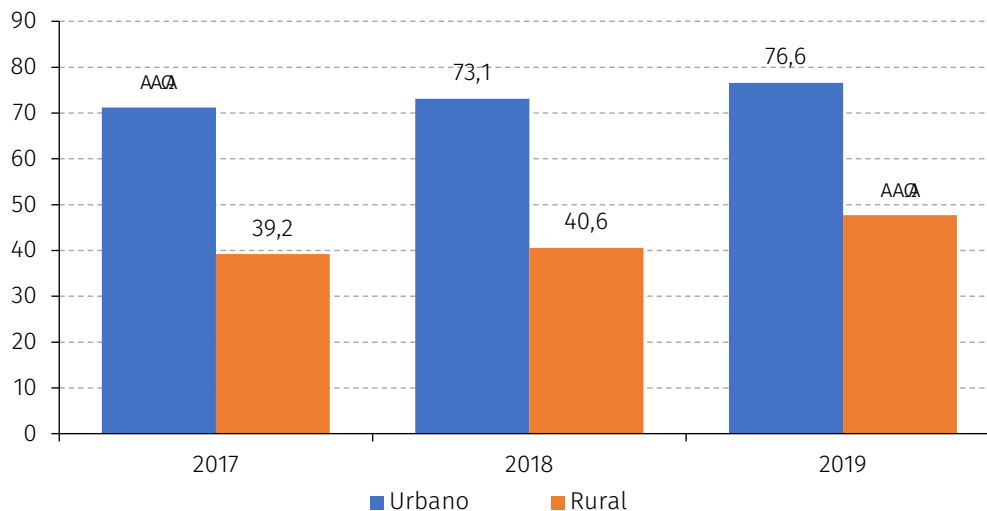
Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [en línea] <https://www.inegi.org.mx/temas/ticshogares>.

Con todo, sin duda México avanza, ya que en 2019² el 70,1% de la población (de 6 años o más) utilizaba internet, porcentaje mucho mayor al de 2015, que era del 57,4%, de acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)³. La proporción de hogares con conexión a internet también se incrementó del 39,2% en 2015 al 56,4% en 2019. La disponibilidad de computadoras en los hogares, por otro lado, se ha mantenido estancada en algo más del 44% de ellos entre 2015 y 2019 (véase el cuadro I.2). Esta tendencia es preocupante porque podría decirse que los teléfonos celulares (y quizás las tabletas en alguna medida) están desplazando el uso de computadoras, pero no se pueden realizar todas las actividades que estas últimas ofrecen en un celular inteligente y, por tanto, este proceso puede estar acompañado de una menor adquisición de destrezas digitales.

Ahora bien, no solo existe una brecha de conectividad entre México y otros países, como pudo apreciarse en el cuadro I.1, sino también dentro del país hay grandes diferencias entre la población que tiene más educación y la que carece de ella. Así, el 96,4% de las personas con estudios universitarios, por ejemplo, tenía acceso a internet, mientras que el 59,1% de quienes solo contaban con educación básica la tenían en 2019 (INEGI, 2020).

También se registran grandes diferencias entre la zona urbana y la rural en el uso de internet, ya que en 2019 el 76,6% de la población en las zonas urbanas contaba con tal conexión, mientras que solo el 47,7% la tenía en las áreas rurales (véase el gráfico I.1). De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, se dará apoyo a las zonas prioritarias (marginales o muy marginales) para ampliar la cobertura de internet.

Gráfico I.1
México: distribución de usuarios de internet en el ámbito urbano y rural, 2017-2019
(En número de usuarios)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT), "En México hay 80.6 millones de usuarios de internet y 86.5 millones de usuarios de teléfonos celulares: ENDUTIH 2019, 17 de febrero" [en línea] <http://www.ift.org.mx/comunicacion-y-medios/comunicados-ift/es/en-mexico-hay-806-millones-de-usuarios-de-internet-y-865-millones-de-usuarios-de-telefonos-celulares>.

² No existen cifras de años más recientes de esta fuente, por ejemplo, de 2020 o 2021, comparables a años anteriores.

³ Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (INEGI).

Asimismo, se aprecian grandes diferencias en el acceso a telecomunicaciones móviles⁴ entre distintos estratos de ingresos. Mientras que el 98,7% de los hogares pertenecientes al décimo quintil de ingresos tenía un servicio de telecomunicaciones móviles, solo el 58,1% de los hogares pertenecientes al primer quintil lo tenía, lo que estaba asociado con el costo, ya que solo algo menos de la tercera parte de estos últimos hogares pagaban este servicio, en contraste con las familias del décimo quintil, el 86% que incurría en este gasto (véase el cuadro I.3).

Cuadro I.3
México: porcentaje de hogares con servicios de telecomunicaciones móviles por decil de ingreso, 2018

Quintiles	Hogares que disponen y gastan en telecomunicaciones móviles	Hogares con telecomunicaciones móviles
1	30,8	58,1
2	56,3	77,7
3	64,1	85,5
4	69,8	89,5
5	73,5	92,8
6	77,2	95,1
7	80,0	96,3
8	81,3	96,9
9	83,8	98,0
10	86,0	98,7

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) e Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), "Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2018 (ENIGH)" [en línea] http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/anuarioestadistico2020_0.pdf.

B. El estado de la infraestructura de TIC

Contar con una buena infraestructura para el uso del internet es una condición básica para que este sistema de comunicación e interacción en las redes funcione adecuadamente y pueda operar y agregar valor en todos los sectores del país (OCDE y otros, 2020). Se necesita tener redes móviles de alta velocidad, pero también es importante invertir en redes alámbricas o fijas, que ofrecen ciertas ventajas en su uso desde los hogares o las oficinas, cuando la movilidad no es la prioridad para el usuario. Las redes alámbricas generalmente se utilizan más en los lugares de mayor densidad de población, mientras que las redes móviles son una alternativa más barata en los lugares más apartados donde la instalación de cables es más costosa.

Los servicios de banda ancha inalámbrica han experimentado una rápida expansión. En diciembre de 2014 en México se contaba con un espectro asignado para las telecomunicaciones móviles internacionales⁵ (IMT, por sus siglas en inglés) de 222 MHz (IFT, 2020a) y a mediados de 2020 esta cifra era de 700 MHz, con lo que ocupaba el segundo lugar en América Latina y el Caribe con respecto a la provisión de este servicio después del Brasil (véase el cuadro I.4). Este fue un avance rápido y sitúa a México en un buen lugar con respecto al resto de la región, pero aun así, alcanzaba solo el 40,7% del espectro recomendado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) para 2020 (1720 MHz en México). A corto-mediano plazo la cantidad de espectro que puede ser asignado para las IMT en México podría alcanzar los 1171 MHz, con lo que llegaría al 68% de lo sugerido para 2020, quedando corto de lo que se necesita (IFT, 2020a).

⁴ Incluye celulares inteligentes y no inteligentes.

⁵ Telecomunicaciones móviles internacionales 2000 (IMT-2000, por sus siglas en inglés) "es el estándar global para la tercera generación de redes de comunicaciones inalámbricas 3G, definidas por un sistema de estándares de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. IMT-2000 proporciona un marco para el acceso inalámbrico mundial uniendo los diversos sistemas de redes terrestres y satelitales" (Wikipedia). IMT engloba a las IMT 2000 y a las IMT avanzadas.

Cuadro I.4**América Latina y el Caribe: necesidades de espectro de acuerdo con la UIT en 2021**

	IMT alcanzado	Porcentaje del IMT recomendado
Brasil	702	40,8
México	700	40,7
Argentina	626	36,4
Perú	604	35,1
Guatemala	515	29,9
Chile	470	27,3
República Dominicana	460	26,7
Venezuela (Rep. Bol. de)	432	25,1
Costa Rica	400	23,3
Uruguay	390	22,7
Paraguay	366	21,3
Promedio ALC	358	20,8

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT), “IMT en México; Más espectro para aplicaciones de banda ancha inalámbrica”, agosto de 2020a.

Cuadro I.5**Países seleccionados: población que cuenta con fibra óptica, 2018-2020***(En porcentajes)*

	2° trimestre 2018	2° trimestre 2019	2° trimestre 2020
República de Corea	78,5	81,6	83,9
España	51,8	62,5	69,7
Dinamarca	29,7	33,1	37,5
Chile	16,3	25,2	32,8
OECD	24,3	26,8	29,2
México	19,6	21,9	27,1
Canadá	13,0	15,0	18,4
Estados Unidos	13,7	15,4	16,5
Colombia	12,7	14,0	15,2

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), “Percentage of fiber connections in total broadband, Key ICT Indicators” [en línea] <https://www.oecd.org/sti/broadband/oecdkeyictindicators.htm>.

En cuanto a la infraestructura para la banda ancha fija en México, destaca el avance rápido en la instalación de fibra óptica que permite transmitir información a muy alta velocidad (véase el cuadro I.5). Esta llegó a cubrir el 27,1% del tráfico por banda ancha fija a mediados de 2020, porcentaje mucho menor que el de la República de Corea, por ejemplo, que alcanzaba el 83,9% en este indicador. México tenía un porcentaje algo menor de conexión por banda ancha fija que el promedio de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), pero tenía una mejor ubicación que los Estados Unidos y el Canadá (véase el cuadro I.5).

Con respecto a otra infraestructura para TIC, aparte de la banda ancha fija y de la móvil, la situación de México es peculiar por su ubicación geográfica. Por ejemplo, en cuanto a los puntos de intercambio de tráfico (IXP, por sus siglas en inglés), que “son lugares físicos donde se conectan diferentes redes para intercambiar tráfico de internet a través de infraestructuras de conmutación compartidas”⁶, no se han desarrollado mucho debido a que la cercanía a los Estados Unidos hace menos costosa la interconexión con operadores del sur de ese país que montar tal infraestructura en México (aunque sí existen un par de IXP).

Igualmente, no se destinan mayores inversiones para crear redes de distribución de contenido (CDN, por sus siglas en inglés), que son plataformas de servidores altamente distribuidos y optimizados para entregar elementos como aplicaciones web y contenido multimedia en *streaming*, pues los operadores suelen apoyarse en los CDN de Dallas y de Los Ángeles para estos efectos. En cuanto a los centros de datos, las compañías de internet también solían recurrir a los de los Estados Unidos, pero en los últimos años ha habido una creciente inversión en infraestructura para establecerlos en México. Ya existen varias y recientemente Ascenty (filial de Digital Realty) ha anunciado la construcción de dos centros de datos de 30 MW con más de 20.000 m² de área para cada uno (Echeberría, 2020).

C. Grado de preparación del capital humano para el aprovechamiento de la tecnología digital

Una estrategia de desarrollo productivo orientada a la sociedad del conocimiento no solo requiere de infraestructura digital sino, a la par, la preparación de la población para utilizar las herramientas digitales y en este terreno el reto que tiene por delante México es grande. Puede apreciarse en el cuadro I.6 que las habilidades digitales de la población mexicana, de acuerdo con un indicador del Banco Mundial, dista mucho de aquellas de los Estados Unidos y el Canadá, está por debajo de los indicadores de otros países latinoamericanos como Costa Rica, Chile y la Argentina, pero supera al Brasil y el Perú.

Cuadro I.6
Países seleccionados: habilidades digitales de la población
(Indicador Banco Mundial)

País	Valor
Argentina	4,0
Brasil	3,1
Canadá	5,1
Colombia	3,8
Costa Rica	4,9
Chile	4,3
España	4,3
Estados Unidos	5,3
México	3,8
Perú	3,4

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Banco Mundial, sobre la base de TCDATA360, “Digital skills among population [en línea] https://tcddata360.worldbank.org/indicators/h945a9708?country=ARG&indicator=41400&viz=line_chart&years=2017,2019#table-link.

Nota: Indicador: valores entre 1 y 7, 1= carece de habilidades digitales; 7= cuenta en gran medida con habilidades digitales.

⁶ Definición de Internet Society, citado por Echeberría (2020).

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD; por sus siglas en inglés) (2021), por su parte, elaboró un índice para evaluar el grado de preparación con el que cuentan 158 países para asimilar las tecnologías de punta y México se ubica en el lugar 57 dentro del conjunto. Y son justamente las bajas habilidades para el manejo digital, que tiene que ver con el sistema de educación y el poco aprendizaje de los trabajadores en las empresas, lo que explica en medida importante esta posición (seguido por los problemas de infraestructura en TIC). Otro gran lastre es el pobre acceso a préstamos y otras maneras de financiar la inversión en el sector de TIC (véase el cuadro I.7). Podemos apreciar que México tiene problemas serios con la capacidad de su población para desenvolverse en el mundo de las redes digitales (*Ranking* habilidades, véase el cuadro I.7).

Cuadro I.7
Países seleccionados: índice del grado de preparación para asimilar tecnologías de frontera

País	Puntaje total	Ranking total	Ranking TIC	Ranking habilidades	Ranking I&D	Ranking industria	Ranking finanzas
Estados Unidos	1,00	1	14	17	2	20	2
Canadá	0,89	14	13	21	9	27	17
España	0,83	21	16	22	14	39	25
Brasil	0,65	41	73	53	17	42	60
Chile	0,57	49	61	45	45	109	20
México	0,54	57	68	83	29	33	96
Perú	0,36	89	102	72	70	134	83

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), *Technology and Innovation Report; Catching Technological Waves; Innovation with Equity*, 2021 [en línea] https://unctad.org/system/files/official-document/tir2020_en.pdf.

En la práctica, ante la pandemia por COVID-19, las necesidades de acceso a la digitalización ocurrieron en forma abrupta y de manera generalizada para toda la sociedad. Surge la pregunta de cuál ha sido su respuesta ante estas circunstancias en que el empleo de los medios digitales se ha vuelto indispensable en muchos sentidos. El tipo de uso requerido ha abarcado desde lo más básico, como correos electrónicos o mensajes SMS para alertar a la población del progreso de la pandemia hasta los más avanzados como estudios de geolocalización para medir el avance del virus, o bien análisis de estudios médicos con IA.

Interesa saber en qué medida estaba preparada la población para la emergencia del coronavirus, y de ahí pensar en qué políticas se necesitarían para mejorar su resiliencia ante una situación de este tipo en el futuro. Para ello es útil observar los resultados de un estudio reciente de Raúl Katz, Juan Jung y Fernando Callorda (2020) en el que muestran el grado de preparación de los hogares a través de un índice denominado “índice de resiliencia digital del hogar”, en el que estudian el uso de redes sociales y navegación para enfrentar los problemas derivados de la pandemia. Este indicador muestra en qué medida las personas bajaron aplicaciones de salud y educativas por año; la disponibilidad de plataformas *fintech* por millón de habitantes (lo que facilita las transacciones monetarias en forma virtual); y el uso del medio electrónico por parte del comercio minorista para satisfacer el consumo doméstico. Cuanto más alto es este índice más preparado está el país para enfrentar la situación surgida debido al COVID-19.

El índice de resiliencia digital del hogar indica que el grado de resiliencia de México es de 25,63 (en una escala de 1 a 100), nivel inferior al promedio ponderado latinoamericano que es de 30,70 que, a su vez, es menor que el índice promedio ponderado de los países de la OCDE, de 53,78. México tiene un importante reto por delante para mejorar las posibilidades del uso de internet para apoyar la salud, la educación, el comercio digital y la inclusión financiera por esta vía.

D. Políticas para el desarrollo del sector de TIC en México

La transformación digital en México requiere de una política más activa de la que se ha aplicado en los últimos años para superar el rezago que ha estado acumulando el país, no porque no se hayan hecho inversiones para ampliar las TIC y llevar el internet a una mayor proporción de la población, sino porque el ritmo al que se ha hecho ha sido menor al necesario para tender a cerrar la brecha a nivel nacional y con otros países más industrializados o incluso algunos emergentes, así como para asimilar las tecnologías de última generación como las redes 5G. Esta última lleva a la convergencia de las telecomunicaciones y las tecnologías de la información, que ayudará tanto a la población que tiene acceso a ella como a la producción inteligente (CEPAL, 2021).

El programa de la presente administración en México, Internet para Todos, tiene la finalidad de alcanzar la conectividad universal en el territorio nacional, y debe ser llevada adelante por la empresa paraestatal CFE Telecomunicaciones, creada en 2020. Sin embargo, una de las limitaciones que tiene esta entidad para alcanzar sus objetivos es su presupuesto y el hecho de que la empresa no cuenta con el desarrollo de la última milla, necesario para llevar el servicio a los hogares. Los planes de ampliación de los servicios de internet quedan cortos con lo aconsejado por la UIT (2020) que estima que, para que los mexicanos de 10 o más años tengan acceso a internet para 2030, se necesita una inversión de 14.000 millones de dólares. Esto requiere un esfuerzo bastante mayor que el actual, ya que se aprobaron solo 986,2 millones de pesos para este fin en el Proyecto de Presupuesto de Egresos de 2021 (después de una contracción del presupuesto en los dos años anteriores (*El Universal*, 2020)).

En 2020, la pandemia puso a prueba la infraestructura de las TIC en México, al igual que en la mayor parte de los países, y quedó de manifiesto que el sistema de comunicaciones digitales del país estaba sobrepasado por la mayor demanda en las redes y el rezago con el que ya se contaba, lo que en ciertos momentos deterioró su calidad (Speedtest, 2021). Estas evidencias fortalecen los argumentos acerca de la necesidad de hacer grandes inversiones para poder llevar internet a toda la población y que, además, sea de buena calidad (UIT, 2020).

A la vez que el Estado debe garantizar la disponibilidad de infraestructura requerida para un uso generalizado de internet, también debe haber un esfuerzo por parte del sector privado para, mediante el *software* apropiado, flexibilizar la capacidad del *hardware* a través de la virtualización de la red. Así, cada equipo físico (*hardware* de propósito general) con la ayuda de un *software*, puede volverse multipropósito sin limitarse a tener una sola función. América Móvil, por ejemplo, comenzó a virtualizar sus redes de comunicación con Telcel desde 2017 para aprovechar de mejor manera el espectro e infraestructura de la compañía de teléfonos, aunque después seguirá comprando bloques adicionales de espectro en bandas radioeléctricas, pensando sobre todo en las necesidades adicionales que tendrán para proporcionar servicios 5G (*El Economista*, 2019).

El desarrollo de la computación en la nube también potencia la capacidad de la infraestructura de TIC pues permite trasladar los servicios de computación (*software*, plataformas o infraestructura) de un medio tradicional (computadora personal o celular, entre otros) a internet (IMCO, 2021). De esta forma, se puede realizar el procesamiento y almacenamiento de datos e información en servidores remotos a través de internet y se puede acceder a ellos desde cualquier dispositivo en línea. Este procedimiento ayuda a reducir gastos de infraestructura tecnológica pues ofrece los diversos servicios a múltiples empresas y al gobierno mismo, facilitando así su acceso a la tecnología.

Capítulo II

El sector salud

A. Las innovaciones disruptivas de la medicina moderna

Como nunca, durante la presente pandemia del COVID-19 se ha apreciado la utilidad de un sistema sanitario digitalizado (Moguillansky y Schatan, 2020a). Pero desde antes de presentarse este fenómeno, los sistemas de salud avanzados estaban apoyándose crecientemente en diversas formas virtuales y haciendo uso de una serie de tecnologías disruptivas para abordar el tema de la salud.

Al nuevo enfoque de salud se le denomina medicina de las 4P: predictiva, preventiva, personalizada y participativa. Esta es una orientación individualizada, que cubre prácticamente todas las facetas médicas, con monitoreo en tiempo real en el que el paciente genera datos que se van registrando de forma virtual, por lo que la digitalización es esencial desde esta perspectiva. Para este fin se utilizan tecnologías disruptivas como la e-Salud⁷, el internet de las cosas (IoT), el *big data* y los *wearables* (dispositivos usables), entre otros. Este tipo de medicina está diseñada para que las personas generen una serie de indicadores acerca de su estado físico y salud que les ayude a asumir, en parte, su propio cuidado y desarrollen hábitos saludables, a la vez que la cuantiosa información generada constituye un insumo para los doctores que tratan las enfermedades de sus pacientes (World Diagnostics News, 2019).

Las TIC juegan un papel fundamental en estos procesos. La digitalización combinada con la inteligencia artificial (IA) pueden ayudar a la prevención, el diagnóstico, el tratamiento y el seguimiento del paciente de manera constante. Además de la IA, las innovaciones como las impresoras 3D, la asistencia de diagnósticos médico, así como el internet de las cosas (IoT) tienen funciones de gran utilidad en el mejoramiento de los sistemas de salud.

⁷ e-Salud: definida por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) como el área de la salud caracterizada por la incorporación de TIC para transmitir, almacenar y recuperar datos con objetivos clínicos, administrativos y educacionales.

La tecnología de impresión 3D, por ejemplo, es muy útil para la medicina por su gran flexibilidad y el poder producir material médico biocompatible. Así, se pueden producir audífonos adaptables a las necesidades anatómicas de un paciente, prótesis dentales, férulas a la medida del paciente y con sistemas de electroestimulación que le permiten seguir la rehabilitación en su casa e incluso es posible producir prótesis cardíacas personalizadas (Gutiérrez y Febles, 2020).

La asistencia de diagnósticos médicos (conocidos como sistemas expertos⁸) concentra un gran número de diagnósticos sobre casos similares y su procesamiento a través de IA puede ayudar a los médicos a diagnosticar sobre bases más firmes a sus pacientes. Incluso, estos sistemas están migrando a procesos de aprendizaje de las máquinas (*machine learning*) como, por ejemplo, las redes neuronales artificiales que imitan el funcionamiento del cerebro humano y son muy útiles para ofrecer diagnósticos clínicos. Asimismo, el uso de la IA en la radiología también está probando ser una herramienta muy útil para la profesión médica y la formulación de diagnósticos. El IoT, por su parte, facilita el seguimiento de indicadores de salud a través de sensores colocados en distintos dispositivos (usables) que dan seguimiento a los pacientes. Por ejemplo, un reloj inteligente suele tener sensores para medir el pulso cardíaco de quien lo usa o incluso puede realizar un electrocardiograma.

Para aprovechar a fondo el potencial que provee la tecnología digital al sector salud, se necesita una adecuada infraestructura digital en los hospitales y centros de salud, así como el capital humano que pueda hacer complejos análisis computacionales, apoyándose en la minería de datos (*big data*), entre otros mecanismos, para poder tratar a los pacientes. Las personas también deben poder contar con los dispositivos necesarios que recolecten la información requerida que les permitan recibir cuidados virtuales e interactuar con el personal médico.

A raíz de la pandemia se ha acelerado el uso de mecanismos digitales para dar respuesta a la emergencia, sobre todo mediante el desarrollo de las aplicaciones digitales (*apps*) que ayudan a tener un prediagnóstico y controlar la expansión del virus a través de datos de localización. Estas aplicaciones han contribuido a detectar personas que a través de sus síntomas parecieran estar contagiados, ubicarlos geográficamente y calcular la posible dispersión de la enfermedad para informar y dar seguimiento a los posibles infectados. Estos mecanismos se han empleado masivamente en esta emergencia sanitaria, pero su alcance es aún muy limitado si se considera el potencial enorme que tienen para el sector salud. Hacer un seguimiento de personas que sufren de otras enfermedades, como la diabetes, podría ser de gran ayuda para prevenir el agravamiento de los pacientes y proveerles el apoyo médico requerido.

B. Ventajas y limitaciones de las nuevas tecnologías digitales disruptivas para el sector salud en México

En el caso de México, aún se está lejos de alcanzar algunos de los mecanismos disruptivos mencionados, como la tecnología que haría factible el seguimiento individualizado de los pacientes a través de dispositivos usables y el IoT, por ejemplo, porque no existe la capacidad económica ni tecnológica para hacerlo para la mayoría de la población. Asimismo, la tecnología 3D se está introduciendo muy lentamente en el área de salud por limitaciones también económicas y la falta de familiaridad con esta nueva tecnología.

⁸ Los sistemas expertos son sistemas computacionales que tratan de emular las decisiones humanas médicas con respecto al diagnóstico de un paciente.

Con todo, las TIC y la digitalización potencialmente pueden proveer un enorme apoyo al sistema de salud, incluyendo la generación del expediente clínico electrónico (ECE), que reúne todo el historial clínico del paciente y puede ser consultado con la debida autorización por otro personal de salud, lo que facilita la interoperabilidad entre unidades médicas, el archivo y comunicación de imágenes (PACS, por sus siglas en inglés), que permite almacenar imágenes, el diagnóstico correspondiente y su monitoreo; los apoyos digitales a la decisión clínica (CDSS, por sus siglas en inglés), los mecanismos de atención a distancia (telesalud/telemedicina), los sistemas móviles a través de celulares inteligentes u otros dispositivos portátiles (salud móvil o m-Salud) (Díaz de León, 2020).

Estos mecanismos ayudan a aumentar significativamente la eficiencia del sector salud, ya que reducen las posibilidades de errores de diagnóstico, evitan la duplicación de estudios clínicos, reducen retrasos en la atención al paciente, incluyendo cirugías y ayudan a racionalizar el uso de implementos médicos y medicinas. La introducción de estas herramientas de salud digital es, sin embargo, complicada en México debido a la fragmentación del sistema de salud, de los fondos insuficientes que existen para montar estos sistemas transversalmente y las limitaciones por parte de los potenciales usuarios o pacientes al no contar con los instrumentos para acceder a internet, o por no tener conexión a internet, o por no poder manejar la tecnología.

La segmentación institucional complica mucho la convergencia tecnológica de los sistemas de salud, que podría agilizar muchísimo la atención a los pacientes y bajar costos del sistema de salud significativamente. El Sistema Nacional de Salud en México (SNS) recae sobre todo en el sector público (el 97% de la población con algún tipo de cobertura de salud) y en mucho menor medida en el sector privado (2,8%) (INEGI, 2021b). El sector público, a su vez, atiende dos segmentos de la población por vías diferentes: i) las personas que pertenecen al sistema de seguridad social al que tienen acceso si cuentan con empleo formal, lo que incluye a sus familiares directos (62,3%), y ii) las personas que no tienen empleo formal y que, por tanto, no tienen acceso al seguro social, pero cuentan con la cobertura provista directamente por la Secretaría de Salud (35,5%) (véase el gráfico II.1)⁹.

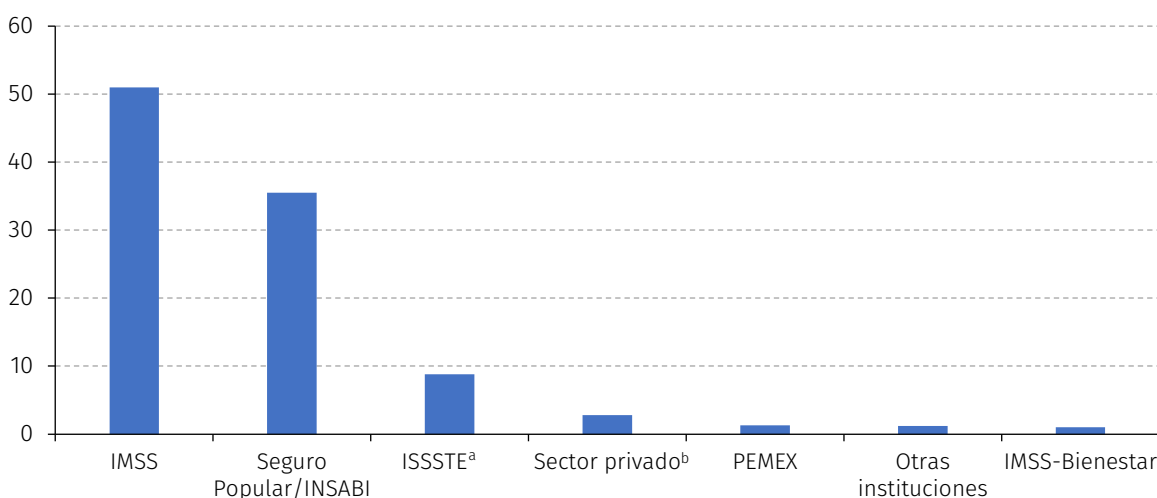
El sistema de seguridad social es provisto por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS); el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE); los servicios de salud de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y de la Secretaría de Marina (SEMAR), y los servicios de salud para trabajadores del sector petrolero (PEMEX). Estas instituciones funcionan de forma independiente entre sí.

La Secretaría de Salud (SS) se encarga de buena parte de las personas sin empleo formal ni seguro médico (35,5%) y se apoya en los Servicios Estatales de Salud (SESA) lo que, a su vez, significa una segmentación de estos servicios. Hasta 2018 el programa de Seguro Popular se hacía cargo de atender a esta población en coordinación con los SESA y desde entonces este sistema está en proceso de transición hacia el Instituto de Salud para el Bienestar (INSABI), pero este cambio no ha concluido y la articulación entre los distintos programas no está del todo claro.

Muchas de las entidades del sector público mencionadas han incursionado en e-Salud en forma independiente unas de otras. Entre las entidades públicas, el IMSS es aquella que más ha progresado en la digitalización de su sistema. Desde 2013 este organismo implementó la plataforma IMSS Digital, a través de la que se ha migrado a internet una gran cantidad de trámites y servicios para los usuarios. Entre 2013 y 2018 se realizaron más de 150 millones de atenciones no presenciales abarcando una variedad de trámites y servicios. El IMSS también cuenta con una aplicación móvil descargable que ha sido ampliamente utilizada (IMSS, 2019).

⁹ Los porcentajes no suman 100 porque hay personas que tienen doble filiación (INEGI, 2020b).

Gráfico II.1
México: población derechohabiente en el sistema de salud
 (En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Censo de Población y Vivienda 2020 [en línea] <https://www.inegi.org.mx/temas/derechohabiencia/>.

Nota: La suma de porcentajes de instituciones excede el 100% debido a dobles afiliaciones.

^a Incluye al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) estatal.

^b Comprende a la población usuaria de consultorios, clínicas y hospitales privados, así como de consultorios de farmacia.

La gran mayoría de las operaciones que se han digitalizado en el IMSS son de carácter administrativo salvo por el sistema de citas médicas digitales desde 2017 (IMSS, 2019). Más recientemente se ha comenzado a dar seguimiento a las y los pacientes, por ejemplo, en la prevención de enfermedades crónicas, para lo que cuentan con una plataforma tecnológica que reúne, segmenta y estratifica información sobre ellos. Con este programa se ubican derechohabientes en riesgo de tener una enfermedad de este tipo, así como aquellas personas que ya las padecen para darles atención médica (incluye diabetes *mellitus*, hipertensión arterial, cáncer de próstata y cáncer de mama). Este esquema está aún en etapa de aplicación preliminar, pero es prometedora para el futuro de la atención médica en México (IMSS, 2019).

Un empleo más generalizado de la aplicación de TIC e innovaciones digitales disruptivas en el sector salud, desde una perspectiva general, ayudarían a mejorar mucho su eficiencia y reduciría sus costos, entre otras cosas. Sencillamente el poder canalizar toda la información del sistema de salud hacia bases compartidas (cuidando la privacidad de los datos de los pacientes) sería un gran avance. Sin embargo, el reto es enorme pues no se ha logrado tener un sistema de información uniforme generalizado. La introducción del ECE ha avanzado, pero es aún limitada: la Secretaría de Salud ha logrado aplicar esta herramienta solo en el 22% de sus unidades médicas; el ISSSTE lo ha hecho en 33% de sus unidades médicas, mientras que el IMSS ha logrado cubrir el 91% de sus propias entidades, y los que ya han completado su implementación son Pemex, la SEDENA y la Marina. A nivel nacional, la cobertura del expediente clínico electrónico es del 31%¹⁰.

El ECE, por otra parte, no es el único sistema de información clínica digital que hay. Existen al menos dos sistemas adicionales. Se dispone del Sistema de Información en Salud (SINAIS), pero “las aplicaciones tecnológicas que componen el SINAIS son sistemas aislados

¹⁰ Información proporcionada por Juan Carlos Gómez Martínez, Director General de Información en Salud de la Secretaría de Salud, sumedico.com, 20 de febrero de 2020 [en línea] <https://sumedico.lasillarota.com/lideres/mexico-con-avance-de-solo-31-en-expediente-clinico-electronico/321156>.

entre sí, fueron diseñados en plataformas tecnológicas diferentes, de acuerdo con los recursos y la tecnología disponibles en su momento de creación, y a pesar de su innegable utilidad, muchas de ellas operan con tecnología obsoleta” (Jiménez Romero, 2019, pág. 1). La multiplicidad de los procesos de producción de información sobre la salud dentro de este sistema y la incompatibilidad entre ellos imposibilita su intercambio (Jiménez Romero, 2019).

Asimismo, se creó el Sistema Nacional de Información Básica en Materia de Salud (SINBA), que se ha estado desarrollado desde 2015 y cuya finalidad es crear un padrón de salud general que abarque el historial clínico y hospitalario de todos los asegurados, beneficiarios o usuarios de los servicios de salud, así como reunir la información sobre los médicos. Este es un reto digital monumental. La intención es crear un índice maestro de pacientes (IMP), que debe integrar todos los registros que se reciben en el SINBA con respecto de cada persona a lo largo de su vida y su contacto con el sector salud (nacimiento, afiliaciones, egresos, consultas, defunción, entre otros).

Los avances del SINBA no han ido al ritmo esperado debido a varios factores, entre los que se encuentran el insuficiente apoyo de la Secretaría de Salud, a nivel federal y estatal; la escasa inversión en equipo y conectividad en todos los niveles del sistema de salud; falta de infraestructura tecnológica y mala calidad de la conexión a internet en muchas de las unidades médicas (Jiménez Romero, 2019).

La falta de integración de los diversos sistemas de información de salud redundando en la falta de interoperabilidad de los distintos sistemas, lo que impide que se compartan los datos de un paciente entre las entidades. Ello va junto a la falta de portabilidad de datos del paciente. Es decir, las personas no pueden tener acceso a sus propios datos fácilmente, ni se trasladan automáticamente si cambia de una institución de salud a otra, ya sea pública o privada. Si un paciente pasa del IMSS al ISSSTE, por ejemplo, sus datos médicos no estarán disponibles en esta última entidad, lo que significa un gran costo para el propio sistema de salud.

Además de ser indispensable para mejorar la calidad y efectividad de la atención médica, la homologación de la información de salud es un prerrequisito para la introducción de innovaciones de última generación —la IA, la minería de datos, el IoT— y su aplicación en la medicina en México. Si los datos reunidos en los distintos centros hospitalarios se homologaran podrían, por ejemplo, alimentar programas que mediante las tecnologías digitales mencionadas facilitarían considerablemente los diagnósticos médicos (sujeto a los protocolos y regulaciones del caso)¹¹.

Desde el punto de vista de la población, se presentan fuertes desigualdades en el uso de la tecnología digital aplicada a la salud, que refleja también la brecha en el acceso a dispositivos, a internet, a niveles educativos, entre otros. Estas diferencias pueden ser más marcadas en el uso de las TIC para fines de salud, porque se requieren mayores habilidades para discernir entre distintas fuentes de información, por lo que se necesita cierta alfabetización digital en salud. En todo caso, en promedio, la población recurre poco a estos canales digitales para atender el tema de salud en México. Según cifras de Statista (2020), el uso de aplicaciones vinculadas a la salud era muy limitado aún, con 4,4 descargas al año por usuario en este rubro.

Dadas las características de México, conviene poner especial atención a la telemedicina o telemedicina, que facilita la comunicación a distancia, por teleconferencia, frecuentemente de un médico general con médicos especialistas, lo que es de gran utilidad para atender a una

¹¹ La norma NOM-004-SSA3-2012 relativa a los sistemas de información de registro electrónico señala que no deberán divulgarse los datos personales del expediente clínico que permitan identificar al paciente. No obstante, con autorización escrita del titular, los datos personales pueden ser utilizados con fines de investigación.

amplia población de elevada pobreza, de ubicación geográfica apartada y que, por tanto, difícilmente tiene acceso a servicios de salud. México tuvo experiencias pioneras en telesalud desde los años noventa y la Secretaría de Salud desde 2002 tuvo en su agenda esta actividad (por ejemplo, a través del Programa de Acción: e-Salud-Telemedicina de ese año, UIT, 2018). El Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC), creado en 2004 y que depende de la Secretaría de Salud, ha promovido los servicios de telesalud en el país a través de la Dirección de Telesalud.

Por su parte, para el año 2007 el ISSSTE contaba con 177 unidades de telemedicina y el IMSS iniciaba este tipo de actividad a través de delegaciones del Seguro Social en varios estados de la República (*El Universal*, 2019). En 2008, había programas de telesalud impulsados por diversas entidades médicas que abarcaban cerca de la tercera parte del territorio nacional (Guerrero, Ciudad de México, Nayarit, Tamaulipas, Veracruz, Zacatecas, Puebla, Oaxaca, Chiapas y Nuevo León) (UIT, 2018).

Hay experiencias que han resultado, sin duda, muy alentadoras, como la llevada a cabo en el estado de Nuevo León en 2014 para atender a pacientes en las zonas rurales (responsabilidad de la Secretaría de Salud de Nuevo León y el CENETEC). Allí el uso de telesalud significó la reducción en un 80% de las necesidades de traslado de las personas a la capital del estado, agilizando su atención —de 1 a 3 meses a 1 o 2 semanas— además del correspondiente ahorro monetario al evitar el costo del traslado a la ciudad (UIT, 2018).

A pesar de estos progresos, los programas de telemedicina no se han desarrollado suficientemente en México. Los recursos materiales y humanos necesarios para expandir esta actividad de acuerdo con las necesidades no han estado disponibles. Por ejemplo, en general, no hay personal médico contratado exclusivamente para el programa de telemedicina y son las y los residentes de los hospitales quienes tienen que extender su atención a la telemedicina, aunque la mayoría tampoco tiene la formación necesaria para manejarse en el terreno de la e-Salud (UIT, 2018). El equipo de cómputo y la comunicación por internet no siempre son suficientes ni hay una comunicación con la calidad adecuada para muchas de estas consultas.

Finalmente, está el sector privado, conformado por diversas cadenas de hospitales y otras unidades de servicios para personas con capacidad de pago (2,8% de la población, según el INEGI). El sector privado cuenta, en términos relativos, con los mayores recursos y especialistas en TIC y salud para desarrollar la e-Salud y usar la tecnología más moderna.

Existen algunas iniciativas de colaboración en materia de salud digital entre el sector público y el privado, entre las que destacan el registro y monitoreo de vacunación a través de una cartilla electrónica de vacunación (CEV) con el apoyo de la Fundación Carlos Slim (FCS) a la Secretaría de Salud. La CEV está generando estadísticas regionales y nacionales que están ayudando a dar seguimiento a los programas de vacunación. Este sistema todavía está en fase piloto y en 2018 se habían incorporado 30.000 niñas y niños en siete estados del país, pero la meta es llegar a los 3,5 millones de nacionalmente (UIT, 2018).

Dentro de la atención de salud en el sector privado, existen aplicaciones de las tecnologías disruptivas en algunos casos comparables a lo más sofisticado a nivel internacional. Por ejemplo, destaca la plataforma Doc.com (creada en 2012), que es una innovación mexicana, pero opera en varios países. Esta ofrece asistencia médica de manera remota y gratuita las 24 horas del día (hay una versión premium que se paga mensualmente). El propósito es universalizar la medicina y hacerla accesible para todos, incluyendo a la población de bajos recursos y evitar también los frecuentes autodiagnósticos y la automedicación.

En esta plataforma se usa tecnología de punta. Por ejemplo, la información de los usuarios se almacena en *blockchains*, que protege los datos del paciente, y permite acceder a ellos solo a personal médico autorizado. Además, en esta plataforma se ha creado una criptomoneda llamada MTC que se usa en las transacciones que se realizan a través de Doc.com, es decir, se trata de una subeconomía ligada a estos servicios médicos (Med Forum, 2020). Nótese que una parte importante del negocio de Doc.com está en reunir grandes cantidades de datos de los pacientes y la venta de esas bases de información (no en forma individualizada) a gobiernos y empresas, con lo que se puede nutrir la investigación y la generación de nuevos productos, entre otros (Forbes, 2020a).

C. COVID-19 y la salud digital

Aunque la pandemia por COVID-19 ha acelerado la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en el sistema nacional de salud en México, también evidencia el atraso de la tecnología en el país respecto a naciones más desarrolladas, así como la desigualdad en el acceso. La inclusión de e-Salud y telesalud parece más importante que nunca a la luz del COVID-19 y pareciera un muy buen mecanismo para hacer más inclusivo el sistema de salud. De hecho, la Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que la atención digital de la salud podría reducir las desigualdades en el acceso, asistencia y tratamiento de los sistemas sanitarios (OMS, 2016a; OMS, 2016b).

El COVID-19 condujo a autoridades, pacientes y sector salud a aprovechar los medios digitales en forma mucho más intensiva que antes. En México se han utilizado ampliamente los teléfonos celulares para, mediante mensajes SMS y WhatsApp, enviar a los usuarios consejos de los cuidados que deben tener para prevenir el COVID-19, se aplicaron encuestas por esa misma vía para conocer los hábitos de la población y dar aviso de las medidas adoptadas por las autoridades para evitar el contagio, por ejemplo, el color de los semáforos en las distintas entidades del país. Se desarrollaron sitios web a través de los que las autoridades de salud dan información actualizada de la situación de la pandemia e informan sobre las medidas adoptadas por el gobierno. Se creó una aplicación móvil (COVID-19MX) para difundir y recabar información diversa referente a la pandemia.

A pesar de este apreciable avance, estos mecanismos de comunicación atienden solo un estrecho número de problemas, sin duda en este momento urgentes. Se requiere un desarrollo mucho mayor de la e-Salud y de la telemedicina para el tratamiento de pacientes a distancia pues su uso es limitado en los organismos de salud pública, como se ha visto. Si bien la telemedicina aumentó en forma importante con el COVID-19, pues permite a los pacientes interactuar con el personal médico sin tener que hacerlo en persona, evitando contagios, esto ocurrió sobre todo a través de iniciativas del sector privado, mientras que su impulso desde el sector público ha sido más lento, de manera que su alcance en la población en su conjunto sigue siendo muy restringido. Hay que agregar que el potencial de esta modalidad de atención sería mucho mayor si existiera no solo la infraestructura digital para realizarlo, sino también una interoperabilidad de las distintas entidades del sistema de salud, pues al atender a un paciente, cualquier médico tendría acceso a su historia clínica, contando así con más elementos para diagnosticar y tratar el padecimiento a distancia (Moguillansky y Schatan, 2020a).

D. Políticas públicas en materia de e-Salud

México ha implementado políticas públicas de e-Salud desde hace alrededor de 20 años, desarrolladas a la par del gobierno electrónico, a las que ha dado cierta continuidad a lo largo de este período (Cruz-Meléndez y Valencia López, 2020). Una política de fortalecimiento del

capital humano en el marco de una política de desarrollo productivo necesariamente requiere considerar un sistema de salud adecuado para atender con eficiencia a la población. La e-Salud tiene un gran potencial para contribuir a un mejor cuidado médico, pero su expansión en México tiene limitaciones básicas, comenzando con la insuficiente infraestructura para proveer la conectividad necesaria y de buena calidad para el acceso universal al internet.

Con la aparición del COVID-19 se puede apreciar palpablemente cuán incluyente puede ser la e-Salud para los que tienen acceso a las TIC pues ha sido un medio de difusión de información invaluable que ha contribuido a la prevención, el autodiagnóstico, atender a la población infectada, así como dar consultas médicas a distancia a través de la telemedicina. Mucho de lo aprendido en este período de excepción puede ayudar servir de guía para avanzar en la prevención y el tratamiento de enfermedades crónicas que se convierten en problemas públicos como la hipertensión, la obesidad y la diabetes. Aunque ya hay algunos programas piloto, el potencial de abordarlas es mucho mayor.

En una visión de conjunto, la digitalización de la información médica de las personas puede llevar a su homologación y a la interoperabilidad entre las distintas instituciones de salud. Alcanzar esta meta debería ocupar en forma importante a las instituciones y los reguladores del sector salud pues es la clave para poder alcanzar un sistema médico mucho más eficiente que el actual, con una atención más ágil de los pacientes, mejores diagnósticos, mayor prevención de enfermedades con beneficios para el bienestar de la población y, a la vez, menores costos para el sector público al evitar la duplicación de tratamientos a los pacientes y al contar con la consolidación de todos los datos, los estudios y tratamientos previos de la persona en un solo expediente clínico.

En un país como México desarrollar más la telemedicina tiene gran relevancia, especialmente considerando que existe una población importante viviendo en pobreza y en lugares remotos sin el acceso necesario a los servicios de salud. Para llegar a ella es necesario invertir en infraestructura de TIC, equipar las unidades de salud que estén en esos lugares apartados y entrenar a personal médico para operar con e-Salud.

Capítulo III

El sector educación

A. La tecnología disruptiva dentro de la educación

La introducción de tecnología disruptiva en la enseñanza es muy consistente con la necesidad de adecuarla al nuevo tipo de estudiante que necesita formarse en la revolución tecnológica por la que estamos atravesando y que tiene un efecto transformador transversal en toda la sociedad. Los sistemas digitales proveen a las y los estudiantes la posibilidad de ampliar su educación y acceder a ella en forma independiente, lo que les permite dedicar las clases presenciales (o virtuales) con el maestro a los aspectos más analíticos de las materias (Moguillansky y Schatan, 2020b).

Dentro de este nuevo enfoque un método muy usado es el llamado *the flipped classroom* (aula invertida, en español)¹² que es un modelo de enseñanza que transfiere parte del proceso de aprendizaje fuera del aula y utiliza el tiempo de interacción entre docente y alumnado para potenciar otros procesos de asimilación de conocimientos. Este enfoque libera tiempo de manera que las y los estudiantes puedan enfocarse más en el aprendizaje activo a través del diálogo con el o la maestra y el resto de la clase, de forma que puedan desarrollar su talento creativo. Haciendo uso de estos recursos, se motiva a las y los alumnos a hacerse cargo de parte de su propia educación y las y los maestros asumen un papel más de guía en lugar de impartir una enseñanza que solo transmita el conocimiento a estudiantes pasivos.

A nivel técnico superior y universitario también se ha innovado en los métodos de educación en varios países. Por ejemplo, el sistema de aprendizaje basado en problemas (ABP) asigna al docente solo el papel de guía en el proceso de aprendizaje y las y los estudiantes aprenden a través del descubrimiento. Este método incentiva la búsqueda de múltiples

¹² Véase The Flipped Classroom, ¿Qué es el Flipped Classroom? [en línea] <https://www.theflippedclassroom.es/what-is-%20innovacion-educativa/>.

soluciones a los problemas que se plantean, lo que estimula la capacidad analítica y creativa de las y los estudiantes (ITESM, s/f).

El proceso de enseñanza también puede hacer uso de una serie de instrumentos digitales de última generación que potencialmente enriquecen la formación de las y los estudiantes. Algunos de estos instrumentos apenas comienzan a introducirse en los sistemas de enseñanza. Entre ellos está el uso de:

- La realidad virtual (mediante dispositivos especiales, se ven escenas u objetos de apariencia real). Por ejemplo, HoloLens de Microsoft es usado en las clases de medicina para ver el funcionamiento del cuerpo humano en tres dimensiones.
- Las plataformas colaborativas permiten integrar videos, presentaciones, foros y materiales de varios tipos y formatos que ayudan a la enseñanza. Para reunir estos materiales pueden participar varias entidades educativas y otras instituciones en forma colaborativa. Profesores e investigadores juntan así cantidades enormes de información que pueden utilizar en la enseñanza.
- La realidad aumentada es otro instrumento tecnológico digital que ayuda en la educación. Esta tecnología usa dispositivos móviles para agregar una capa de información a la realidad física. Por ejemplo, en un salón de clases, los alumnos podrían escanear una ecuación y encontrar una solución o buscar tutoriales en la web para entenderla/resolverla.

Nótese que estos recursos más sofisticados de la tecnología digital en la educación no se han integrado más que marginalmente aún en los sistemas de enseñanza de países avanzados, pero son muy promisorias.

Si la tecnología disruptiva es aquella que cambia profundamente la manera de hacer las cosas con respecto de cómo se solían llevar a cabo regularmente, entonces, en el campo de la educación, la enseñanza a distancia puede considerarse en alguna medida una tecnología disruptiva y esta ha adquirido una importancia sin precedentes durante la pandemia por la que atravesamos. Sin embargo, qué tan disruptiva sea la digitalización para el sector educativo depende de los métodos de enseñanza que se utilicen y por qué vía se realice. Si se trata de métodos tradicionales de enseñanza-aprendizaje, no se estarán estimulando necesariamente la creatividad y la flexibilidad de los estudiantes. Si se hace por vías no interactivas, como la televisión o la radio, la enseñanza puede sufrir un franco retroceso.

B. Ventajas y limitaciones de las nuevas tecnologías disruptivas para el sector educación en México

Desde antes de la pandemia, la expansión de las redes de internet había ayudado a la comunicación digital para la educación en México, ello sobre todo en las escuelas privadas y en la educación superior. Sin embargo, de acuerdo con un estudio reciente (PrePly, 2020), como se aprecia en el cuadro III.1, México ocupa el último lugar dentro de un grupo de 30 naciones de la OCDE en educación virtual. Algunos indicadores usados en el estudio se reproducen en el cuadro III.1 para 7 de los 30 países considerados por el estudio mencionado. Se aprecia que en México es especialmente limitado el acceso a computadoras desde los hogares, así como la velocidad del internet fijo y móvil comparado con los demás países. El costo de internet no parece ser particularmente elevado en términos comparativos, pero sí lo es al considerar los menores ingresos en México (la conexión a internet cuesta igual que en Noruega y bastante más que en el Canadá).

Cuadro III.1
OCDE (7 países seleccionados de un total de 30): internet y la educación en línea

Lugar ^a	Países	Acceso a computadora en casa	Cursos de educación a distancia	Gasto en educación	Velocidad de internet de banda ancha	Velocidad de internet móvil	Costo internet
		(en porcentajes de hogares) ^b	Número ^c	(en porcentajes) ^d	Mbps ^e	Mbps ^f	Euros ^g
1	Noruega	94,9	17	39,8	157,2	118,2	30,1
11	Canadá	85,6	338	31,4	162,0	93,9	22,0
12	Estados Unidos	72,0	9 303	19,4	182,7	76,2	44,0
22	Italia	72,5	218	24,3	83,5	42,9	43,5
24	España	78,4	260	21,8	184,0	49,7	28,8
27	Chile	60,2	76	20,3	170,0	18,3	40,6
30	México	44,3	82	29,7	46,8	31,4	30,4

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de PrePly, “¿Estás listo para el e-learning? Comparativa y estudio mundial” [en línea] <https://preply.com/es/d/e-learning-index/files/full%20report-e-learning-index-preply.pdf>; y Speedtest Global Index.

^a Lugar asignado dentro del total de 30 países de la OCDE de acuerdo con un índice elaborado por Preply con base en varios indicadores correspondientes a tres rubros: accesibilidad a la educación en línea; accesibilidad a la educación en línea y ambiente del *e-learning*.

^b Porcentaje de la población total que tiene computadoras privadas en casa.

^c Variedad de cursos y de programas que están disponibles en línea.

^d Proporción del PIB per cápita invertido en educación superior.

^e La cifra de la velocidad de internet en la transferencia de datos de banda ancha fija fueron tomados del índice Speedtest Global Index, marzo de 2021.

^f La cifra de la velocidad de internet en la transferencia de datos vía móvil fueron tomados del índice Speedtest Global Index, marzo de 2021.

^g Costos mensuales para el acceso a internet de banda ancha.

El tener acceso a internet puede hacer una gran diferencia en el aprendizaje de los estudiantes. La introducción de este servicio en la educación cambia la forma en que se comunican docentes y alumnado y facilita el acceso a materiales para la educación. No obstante, ello no es garantía de que se utilicen métodos de enseñanza avanzados. En un estudio reciente (CEPAL/UNESCO, 2020) se muestra el tipo de tareas que entre el 50% y el 80% (dependiendo del nivel socioeconómico al que pertenecen) de las y los estudiantes de 15 años realizaban en 2018 utilizando medios digitales en siete países de América Latina, incluyendo México. El empleo de internet para la educación se reflejaba en acceder a sitios web de aprendizaje, realizar tareas escolares en una computadora; descargar o subir material en la página web de la escuela o navegar por ella; usar redes sociales para la comunicación con profesores y otros estudiantes sobre tareas escolares. Sin duda este es un progreso, pero no se emplean aún mecanismos más avanzados de educación como los mencionados en el apartado anterior.

La pandemia cambió bruscamente el escenario para la educación. Los recursos digitales, de ser una opción para las escuelas que poco a poco iban transitando hacia sistemas más modernos de enseñanza, y en forma muy desigual, se volvió una necesidad imperiosa, de un día para otro, para 36,6 millones de estudiantes del ciclo escolar 2019-2020, debido al cierre de las escuelas en México (UNICEF, 2020). Este último país, al igual que otros, optó por utilizar la televisión y la radio para difundir la enseñanza, ya que estos medios cuentan con mayor cobertura de la población que el internet (UNICEF, 2020; UNESCO, 2020).

La Secretaría de Educación Pública (SEP) creó el programa Aprende en Casa¹³ (y después, Aprende en Casa II) para ofrecer clases remotas por televisión (y en menor medida, por radio), junto con la distribución física de los correspondientes materiales para ellas (libros oficiales). Asimismo, el programa Aprendiendo desde mi Comunidad está dirigido a comunidades pluriculturales y emite contenidos educativos en 15 lenguas originarias también con el apoyo de canales de televisión y radio. Si bien este medio de enseñanza cumple con llegar a la mayor parte de las familias, tiene muchas desventajas frente al internet porque no es interactivo y no provee medios de consulta entre alumnado y docentes, excepto por comunicación telefónica y la esporádica visita de las y los docentes a las casas de las y los estudiantes.

Para compensar las limitaciones mencionadas, las y los docentes han buscado diferentes medios para establecer contacto con estudiantes y padres de familia. Sin embargo, de acuerdo con una encuesta reciente publicada por MEJOREDU (Gobierno de México, 2020) sobre el programa de educación en casa, las y los docentes señalaron que no pudieron atender al alumnado con mayores desventajas o mayor vulnerabilidad. Además, percibieron una falta de motivación de las y los alumnos, un insuficiente apoyo de las familias, problemas de conectividad y su propia falta de capacitación para impartir educación a distancia.

El problema es mayor para las y los estudiantes que habitan en lugares remotos donde no llegan la televisión ni la radio y donde hay pobreza extrema. Hay alrededor de 301.000 estudiantes (Infobae, 2020) que están en dicha situación, por lo que, para este caso, se ha planeado una combinación híbrida de apoyo a la educación en forma digital (con Google Classroom) y presencial. Así, un o una promotora educativa, en principio, visita regularmente a estudiantes en esta situación en sus casas y apoya el aprendizaje con instrumentos digitales que él o ella misma lleva. Sin embargo, es difícil garantizar una atención de las y los docentes y una respuesta continua de parte de las y los estudiantes. A ello hay que agregar que cuanto más aislada está la población, más caro es tratar de acceder a medios como la televisión satelital para continuar con los estudios, lo que deja en el margen a las familias pobres.

A pesar de las restricciones, ha habido un esfuerzo importante, por ejemplo, para preparar mejor a las y los docentes del sector público de forma que puedan impartir clases a distancia. Destacan, entre otras, la iniciativa “Estrategia de educación a distancia: transformación e innovación para México”, que resultó de una alianza entre Google for Education, YouTube y la SEP en que se capacita virtualmente a las y los profesores para enseñar en forma virtual con Google Classroom. Alrededor de 80.000 docentes (Redylac, 2020) han tomado cuatro *webinars* que les ayudan a prepararse para enseñar virtualmente, pero esto es solo un comienzo.

Uno de los aspectos más preocupantes de la situación actual y el futuro de la educación es la gran brecha de aprendizaje que se está produciendo entre estratos de ingresos altos y bajos y con respecto de los países desarrollados. En México este fenómeno está experimentándose aceleradamente (Naciones Unidas, 2021). En el país, en su conjunto, una reciente encuesta del INEGI sobre el impacto del COVID-19 en la educación (INEGI, 2021a) muestra que al menos 5,2 millones de estudiantes de entre 3 y 29 años abandonaron la escuela en el ciclo escolar 2020-2021, lo que equivale al 9,6% del total de población de entre 3 a 29 años, cifra que refleja una pronunciada tasa de deserción. Las razones para el abandono incluyen que las clases a distancia son poco funcionales para el aprendizaje; padres o tutores se quedaron sin empleo; carece de computadora o de otros dispositivos; no tiene conexión a internet; la escuela cerró definitivamente, entre otras. El 58% de las personas entrevistadas en la encuesta del INEGI consideraron que se aprende menos en las clases a distancia que en las presenciales.

¹³ Véase Secretaría de Educación Pública (SEP), Aprende en casa [en línea] <https://aprendeencasa.sep.gob.mx>.

Esta situación no es de extrañar cuando se observa, por ejemplo, que la educación virtual no ha podido mantener el tiempo que normalmente los alumnos dedicarían al estudio, lo que ha socavado la capacidad de aprendizaje inmediato, y también el nivel educativo con el que contarán las personas jóvenes a futuro, al final de su formación escolar. Un estudio reciente de Boruchowicz, Parker y Robbins (en prensa) enfocado en estudiantes de entre 12 y 18 años en México, analiza el uso de tiempo de estos alumnos y alumnas distinguiendo entre el lapso dedicado a los estudios, al trabajo fuera de casa y al trabajo doméstico.

Al comparar la dedicación al estudio de esos niños y niñas en un momento de prepandemia (enero a marzo de 2020) y otro en pleno COVID-19 (septiembre de 2020), se percibe que aumentó en 10% el número de estudiantes que no le dedican ningún tiempo al estudio. Quienes sí se lo dedicaron destinaron un 30% menos de tiempo a dicha actividad respecto al período pre-COVID-19 (y esto es más pronunciado para estudiantes más grandes). El panorama es aún peor si se considera que el tiempo destinado al estudio se hace por vía remota y que por ese medio hay un menor aprovechamiento de la educación que por su forma presencial, dadas las circunstancias, al menos en las escuelas públicas, que son la gran mayoría en México. Qué tanto hayan podido acceder/aprovechar los medios digitales las y los estudiantes en este período de contingencia sanitaria marcará una diferencia cuando (y si) se reintegren a clases (Boruchowicz, Parker y Robbins, 2020).

C. Perspectivas y balance del tiempo perdido

La tendencia mundial es ir hacia una economía del conocimiento y desde mucho antes de la pandemia todos los países en mayor o menor medida estaban haciendo esfuerzos por seguir esa línea; la educación es uno de los pilares principales para ese fin. En ese sentido, han surgido pedagogías innovadoras de diversa índole que abarcan el rediseño curricular y la introducción de nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje, entre los que están la clase invertida (*the flipped classroom*), de reflexión (aprendizaje a través de la argumentación), de extensión (aprendizaje mediante videojuegos), la ludificación o aprendizaje a través del juego, y de personalización (aprendizaje por preguntas), entre otros.

Todas estas modalidades de aprendizaje requieren de cooperación e interacción. También existe la posibilidad de hacer cursos masivos abiertos en línea (MOOC) que pueden ser de gran utilidad para preparar al personal docente en estas nuevas modalidades de enseñanza, o para que las y los alumnos tomen cursos complementarios (Sánchez Mendiola y Escamilla de los Santos, 2018). Para llevar a cabo formas nuevas de enseñanza a distancia es indispensable contar con acceso a internet de buena calidad. Incluso la enseñanza presencial de varias de estas modalidades requiere acceso a internet dentro del salón de clases. El uso de la televisión y la radio para impartir enseñanza a distancia hace prácticamente imposible la aplicación de las formas de educación más modernas. Una infraestructura digital de buena calidad es indispensable para dar continuidad a la educación durante la pandemia, como se ha visto anteriormente, pero es también imperioso contar con ello para poner en práctica una educación moderna, acorde con lo que se necesita en la sociedad del conocimiento. Todo ello acompañado de la preparación del personal docente para estos fines.

Sin duda, la experiencia acumulada en más de un año de distanciamiento social ha ayudado en alguna medida al menos a una parte del sistema educativo en México a irse adaptando a la educación virtual. El personal docente, el alumnado y las familias están adquiriendo una mayor preparación en el uso de medios digitales con esta finalidad. Ha sido de gran utilidad, por ejemplo, la iniciativa “Estrategia de educación a distancia: transformación e innovación para México”, ya mencionada anteriormente. Los y las instructoras que visitan a los alumnos una vez a la semana en comunidades apartadas también reciben capacitación por

webinar para prepararse (cuentan con un teléfono móvil y una aplicación donde pueden descargar los materiales de enseñanza) (Forbes, 2020b). Maestros y alumnos que han tenido los medios para navegar en internet han podido enriquecer los materiales de estudio —videos, libros, presentaciones, entre otros— más allá de libros de textos tradicionales, estimulando la investigación y creatividad de los estudiantes.

A pesar de estos esfuerzos se está perdiendo escolaridad en México y su calidad, ya problemática, se ha deteriorado por las circunstancias de la pandemia, lo que generará efectos perdurables en la desigualdad social entre quienes pueden y quienes no pueden seguir estudiando en la presente pandemia. A ello se agregan las diferencias en la calidad del aprendizaje entre las y los estudiantes inscritos que tienen acceso al internet y quienes no lo tienen, e incluso entre quienes tienen acceso a televisión y quienes no, así como entre estudiantes cuyas maestras y maestros han podido prepararse para dar instrucción por medios digitales y quienes no cuentan con conocimientos para hacerlo.

Al regresar a clases presenciales, el personal docente se enfrentará a una gran heterogeneidad de situaciones de aprendizaje. Parte del alumnado habrá podido seguir el currículum, mientras que otra parte lo habrá hecho parcialmente o habrá quedado al margen del todo por haber perdido contacto con sus profesores, e incluso habrá quienes hayan sido promovidos, pero sin haber aprendido realmente lo contemplado por el currículum.

Desde mucho antes de la pandemia había una gran urgencia por contar con personas jóvenes experimentadas en el manejo digital que pudieran insertarse con las herramientas digitales y conocimientos tecnológicos avanzados en un sistema productivo que así lo exige en casi todas las áreas. La pandemia está acelerando la capacidad de una parte de las y los estudiantes para adquirir estas habilidades, mientras que otra parte queda al margen de esta preparación. La situación socioeconómica de las y los estudiantes y su ubicación geográfica hace una gran diferencia. Por ejemplo, de las y los estudiantes que se encuentran en la Ciudad de México y que permanecieron en la escuela en el ciclo 2020-2021, el 77% siguió sus estudios utilizando internet con una comunicación interactiva y el 21% mediante televisión (Naciones Unidas, 2021). Este no es el caso de las comunidades rurales.

D. Políticas públicas relativas a la digitalización y la educación

Una política digital para la educación está estrechamente ligada a la posibilidad que tiene un país de aprovechar la actual revolución tecnológica. Por ello, una política industrial que aspire a lograr una economía con mayor productividad y valor agregado, con mejores empleos y mayor bienestar social, no puede ignorar la necesidad de renovación del capital humano. Para ello, las personas no solo necesitan un nivel de educación más sólido que el actual, sino también es indispensable contar con una nueva forma de relación enseñanza-aprendizaje que aporte habilidades en nuevos terrenos, como una creciente capacidad de improvisación, de creación, de flexibilidad, de iniciativa, entre otras competencias que están, además, en permanente transformación.

De manera consistente con lo anterior, es necesario tener una visión incluyente de la política pública que se manifieste en inversiones en infraestructura para las TIC que universalice el acceso a internet de buena calidad y una profunda reforma del sistema de educación en el sentido señalado y el reentrenamiento del personal docente con este fin. En el caso de México, es necesario hacer un gran esfuerzo para lograr superar el atraso en la actividad educativa, esencial para el desarrollo socioeconómico del país que, al igual que en otras naciones latinoamericanas, ya acumulaba severos problemas desde mucho antes de la pandemia (véase, por ejemplo, el estudio sobre pobreza educacional del Banco Mundial (Azevedo, 2020).

La pandemia ha puesto aún más de manifiesto la urgencia de que se implemente una verdadera revolución en la infraestructura digital en México, con una alfabetización simultánea sobre el uso de estos medios para toda la población, de manera que la educación pueda enriquecerse vía internet (más que a través de la televisión y la radio) y que la enseñanza a distancia sume y no reste al nivel de preparación de las y los estudiantes.

La emergencia sanitaria fue un detonador para que el personal docente, escuelas y el alumnado se comenzaran a familiarizar con la enseñanza en la web. Las plataformas digitales podrían ayudar a las y los alumnos a actualizarse y recuperar el tiempo que han perdido durante la pandemia. Pero el peligro es que una gran parte del personal docente y estudiantes aun no cuenten con las destrezas necesarias o bien que la mayoría del alumnado que ha abandonado la escuela no vuelva a integrarse a los centros de educación y, si lo hace, puede estar tremendamente rezagada. Una política específica para recuperar la educación perdida durante este período del COVID-19 parece ser primordial y el acceso universal a internet puede tener un papel fundamental en este proceso.

Capítulo IV

Medios de pago y comercio digital

La revolución tecnológica y la pandemia por COVID-19 por la que se atraviesa actualmente está generando una gran alteración en la forma en que el comercio y las finanzas interactúan y ello tiene un efecto incluso en el sector productivo. Dependiendo del acceso que las empresas tengan al internet, su forma de emplearlo ya sea utilizando el *e-commerce*, o agilizando su inserción en las cadenas de valor, o bien accediendo a la banca virtual y a novedosas formas de financiamiento, tienen el potencial de mejorar su competitividad y fortalecerse. Las nuevas modalidades en las transacciones financieras adquieren características específicas en el caso de México y necesitan ser acompañadas por políticas que ayuden a aprovechar lo mejor posible las oportunidades que brinda la revolución tecnológica en este sector. Estas innovaciones pueden facilitar las formas de pago y el comercio digital pues ofrecen ventajas palpables sobre el uso del efectivo. A la vez, los nuevos mecanismos pueden incorporar una mayor proporción de la sociedad en la interacción económica del país. Una política industrial, en sentido amplio, no puede ignorar los avances tecnológicos en los medios de pago y el comercio digital, pues estos funcionan como engranaje de la esfera económica y social.

A. La tecnología digital disruptiva en el sector¹⁴

La digitalización, el internet, la expansión acelerada de las compras en línea (*e-commerce*) y el extendido uso de los teléfonos móviles, son formas de tecnologías disruptivas que han conducido a la progresiva sustitución del efectivo por modos de pago alternativos. Las formas virtuales de pago ya han incorporado las ventajas que tiene el efectivo, es decir, un pago ágil o instantáneo en tiempo real, pero con la comodidad de operar de manera electrónica, sin tener que desplazarse ni exponerse para ello. En 2021, se estima que habrá 2.140 millones de

¹⁴ Parte de esta sección se basa en Schatan (2020).

personas en el mundo que harán compras en línea, contra 1.320 millones que lo hicieron en 2014 (un aumento de 62%) (OBERLO, 2021).

El uso de internet también permite efectuar una gran variedad de transacciones directas entre personas o pares (P2P), entre empresas y consumidores (B2C) y entre empresas (B2B). Estas incluyen el intercambio comercial, inversiones, dar o recibir créditos y financiamiento, todo a un menor costo que operando a través de intermediarios y en forma expedita. Este también es el caso de los créditos colectivos o *crowdfunding* mediante los que se suman inversionistas para canalizar fondos a proyectos o empresas específicas.

Durante mucho tiempo la alternativa al uso de efectivo fueron las tarjetas de crédito introducidas en los años cincuenta y las de débito desde los años sesenta, pero en los últimos años las formas de pago han dado un salto cualitativo, en especial las que operan digitalmente. En este ámbito, los múltiples oferentes de mecanismos de pago compiten entre sí por proporcionar la mayor rapidez y agilidad posible en las transacciones. Paypal es una plataforma pionera en este terreno.

La digitalización ofrece una gran variedad de medios de pago y otras transacciones financieras. Los bancos tradicionales continúan operando junto con otros nuevos actores como las tiendas departamentales, que ofrecen sus propios instrumentos de pago, las empresas tecnológicas financieras (*fintech*) que funcionan de forma totalmente digital; las plataformas tecnológicas comerciales que también desarrollan los medios de pago virtuales (Apple Pay, Amazon Pay, Alipay, entre otros), y las billeteras electrónicas.

Las plataformas digitales creadas por las grandes empresas tecnológicas como Amazon, Walmart y Google, entre otras, a través de la digitalización tratan de crear un ecosistema para las empresas y los consumidores que les ofrezca todo lo necesario a estos últimos para retenerlos en ese medio. Es aquí donde se crea un vínculo muy estrecho entre el comercio y los medios de pago ofrecidos o manejados dentro de esta plataforma. A la vez, estas plataformas utilizan la IA para recoger información sobre las personas usuarias, misma que a través de la minería de datos y algoritmos, se convierte en un insumo de la publicidad. Así, esta puede dirigirse a los y las clientes ofreciéndoles los productos o servicios más afines a sus necesidades.

Las *fintech*, por otra parte, ofrecen operaciones financieras flexibles y en terrenos muy diversos¹⁵. Estas rebasan por mucho las transacciones comerciales digitales y las operaciones financieras básicas y, aunque no se analizarán a profundidad aquí, es importante considerarlas pues han adquirido un papel importante en la relación comercio-sistemas de pago, al disponer de plataformas de pagos y monederos electrónicos virtuales, entre otros, que ayudan en el intercambio de bienes y servicios en la web e incluso en las tiendas físicas.

La introducción de dinero o billeteras móviles merece especial atención en un país como México, pues permite a la gente recibir, guardar y gastar dinero en bajos montos a través de un teléfono móvil y constituye una alternativa al uso de efectivo y a operaciones bancarias. Estas cuentas están vinculadas a una suscripción de teléfono móvil. Mediante este instrumento financiero, una persona puede comprar bienes y servicios físicamente o en línea, pagar cuentas, hacer transferencias o retirar dinero de algunos cajeros sin necesariamente disponer de una cuenta bancaria.

¹⁵ Transferencias, créditos colectivos, finanzas personales y asesoría financiera, criptomonedas y *blockchain*, entre muchas otras.

Recientemente se han introducido nuevos métodos de pago, más disruptivos aún, que a través de celulares inteligentes y con el uso de códigos QR¹⁶ y NFC¹⁷ permiten hacer pagos instantáneos. El formato QR fue adoptado por las redes chinas WeChat y Alipay, que funcionan con base en billeteras electrónicas recargables que, a su vez, pueden estar conectadas a una tarjeta bancaria, por lo que se pueden hacer pagos inmediatos y transferencias P2P. La segunda de estas redes, Alipay, ofrece un mayor número de servicios que la primera (préstamos, créditos, seguros, operaciones en fondos de inversión). Estas dos plataformas tenían más de 1.000 millones de usuarios, respectivamente, en 2019 y ahora esta fórmula está siendo adoptada en otros países e instituciones (Klein, 2019).

En realidad, en esta carrera por la innovación en las formas de pago y diversas transacciones financieras ha habido distintas estrategias. Los países occidentales han estado tratando de agilizar las transacciones financieras para que sean rápidas y seguras, adaptando instrumentos bancarios para ello, mientras que, en los países emergentes de Asia, en especial China y en algunos países de África, se generalizan las transacciones instantáneas con instrumentos más novedosos y sencillos que, a la vez, ofrecen gran rapidez y flexibilidad de operación. Estos últimos son mecanismos más incluyentes pues las personas sin tarjetas bancarias pueden acceder a ellos. México está presentando cada vez más un sistema híbrido y, aunque aún dominan las formas occidentales mencionadas, se están introduciendo los nuevos instrumentos más básicos y sencillos experimentados inicialmente por China.

B. Ventajas y limitaciones de las nuevas tecnologías disruptivas para los usuarios del sector financiero y comercial en México

Potencialmente, las tecnologías digitales disruptivas en los sistemas de pagos en México tendrían un gran potencial considerando que el 95% de las transacciones se hacen aún en efectivo (INEGI/CNBV, 2018a) y que ya hay una penetración considerable del internet en el país (véase el capítulo I). La realidad es que existe una reducida bancarización en México y una aún más baja utilización de los mecanismos digitales en operaciones monetarias. El 53% de la población adulta carecía de una cuenta en una institución financiera en 2018¹⁸ y solo el 22% de quienes contaban con una cuenta de este tipo tenían contratado dicho servicio a través de su celular (INEGI/CNBV, 2018b), a pesar de que hay 86,5 millones de personas usuarias de teléfonos celulares y nueve de cada diez tienen teléfonos inteligentes (IFT, 2020b).

El potencial de uso de las innovaciones tecnológicas en las formas de pago tiene limitaciones debido a que alrededor del 70% de la población ocupada recibe un ingreso de entre uno y tres salarios mínimos (2019), es decir, entre 142 y 425 pesos al día (equivalente a entre 7 y 21 dólares diarios, al tipo de cambio de junio de 2021¹⁹), lo que en sí es un obstáculo para que gran parte de la población pueda abrir una cuenta bancaria. A esto hay que agregar que alrededor del 60% de la población trabaja en el sector informal, donde los salarios se pagan sobre todo en efectivo, lo que no estimula la bancarización ni la digitalización de las operaciones monetarias virtuales.

¹⁶ *Quick Response* (QR): el cliente puede escanear el código QR del vendedor e ingresa el monto que tiene que pagar y así salda la cuenta, o bien, el cliente enseña su propio código QR en su celular al vendedor, quien lo escanea y cobra así al cliente.

¹⁷ *Near Field Communication* (NFC) es un sistema inalámbrico de corto alcance que interconecta dos dispositivos a poca distancia y permite transmitir información entre ellos para autorizar pagos en forma segura.

¹⁸ Para contribuir a ampliar la bancarización, el gobierno actual se ha propuesto construir sucursales bancarias en municipios donde aún no existen. Con este propósito, el gobierno firmó un convenio con la Secretaría de Defensa Nacional (SEDENA) que se hizo responsable de construir las primeras 1.300 sucursales de 2.700 planeadas para 2021 del nuevo Banco del Bienestar [en línea] <https://www.bancodelbienestar.com.mx/BsfPortalMovil/index>.

¹⁹ Véase la Encuesta de Ingresos y Gastos (ENIG), INEGI (2021).

La inclusión financiera ha sido materia de preocupación en México, como muestra la atención que se le ha prestado en las últimas administraciones gubernamentales²⁰. El concepto mismo de inclusión financiera se ha revisado para abarcar instrumentos adicionales a las cuentas bancarias o de otras instituciones financieras y a las tarjetas de crédito, para considerar también cuentas para pago de nómina, cuentas donde se depositan apoyos puntuales del gobierno o cuentas de ahorro para el retiro (Afore)²¹. La inclusión financiera creció a una tasa del 6% anual entre 2012 y 2018 según la Encuesta Nacional de Inclusión Financiera (ENIF).

Muchos de estos instrumentos proveen tarjetas de débito que potencialmente podrían utilizarse para realizar transacciones en línea, pero hay una preferencia comprobada en el país por el uso de ellas para retirar dinero en efectivo de cajeros automáticos. Por su parte, el comercio electrónico en México es una actividad relativamente nueva, pero ha estado expandiéndose significativamente. En 2019, el comercio virtual explicaba el 14,0% del total del valor agregado bruto del comercio mayorista y del 24,7% del comercio minorista, cifra —esta última— que da un gran salto con respecto a la del año anterior (14,7% en 2018) (véase el cuadro IV.1).

Cuadro IV.1
México: valor agregado bruto del comercio electrónico/participación según la actividad económica conforme al total de cada actividad, 2014-2019

Concepto	2014	2015	2016	2017	2018 ^R	2019 ^P
Participación porcentual						
Comercio al por mayor	12,1	12,2	12,9	14,2	13,8	14,0
Comercio al por menor	7,9	7,0	9,2	12,0	14,7	24,7
Otros servicios ^a	4,6	4,9	5,4	5,8	6,3	6,4

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Sistema de Cuentas Nacionales de México, Valor agregado bruto del comercio electrónico.

Nota: R= cifras revisadas, P= cifras preliminares.

^a Los otros servicios se refieren a aquellas actividades de servicios que realizaron ventas por vía electrónica, distintas al comercio al por mayor y al por menor.

La UNCTAD (2021) provee un indicador del grado de preparación de los países para el desarrollo del comercio virtual minorista (B2C), con el que se muestra que para 2019, México ocupaba el lugar 93 de un total de 152 países, bastante más abajo que Costa Rica (lugar 56), Chile (lugar 59) y el Brasil (lugar 62). Las variables que toma en cuenta este indicador son el número de cuentas en instituciones o servicios financieros móviles (porcentaje de la población de 15 años o más); personas que usan internet (porcentaje de la población); índice de confiabilidad del servicio de correo; servidores de internet seguros (al menos uno por cada millón de habitantes). La baja posición de México en esta clasificación es atribuible sobre todo a la baja proporción de personas con una cuenta financiera que se pueda usar para hacer transacciones en internet y, en menor medida, por la insuficiente disponibilidad de servidores seguros (el indicador de la eficiencia del servicio de correos tampoco es favorable, pero la distribución de productos comprados virtualmente utiliza mensajería directa en ese país).

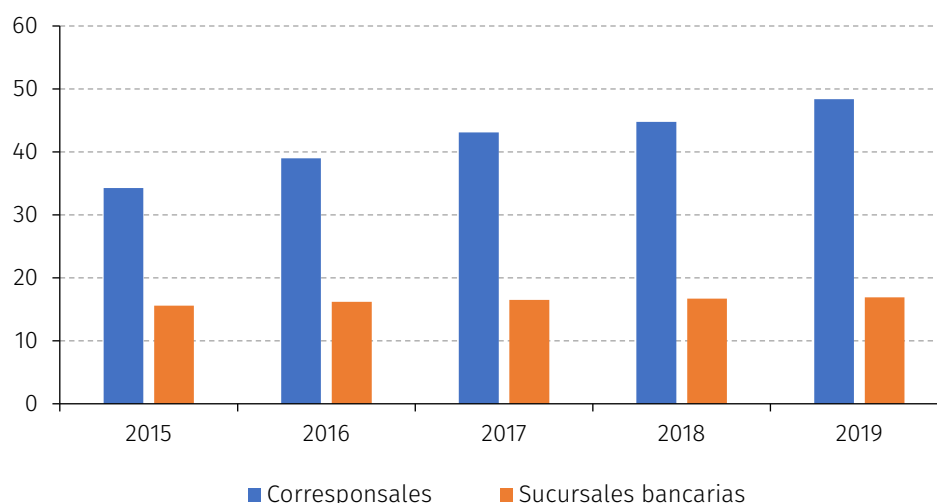
²⁰ Fue un tema prioritario en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y lo es en el Programa de Impulso al Sector Financiero, enero de 2019.

²¹ Producto financiero se refiere a “la tenencia de cuenta con banco o institución financiera (nómina, ahorro, para recibir apoyos de gobierno, entre otras), crédito formal (tarjeta de crédito, crédito de vivienda, personal, entre otros), seguro o cuenta de ahorro para el retiro (Afore)”, ENIF [en línea] https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enif/2018/doc/enif_2018_resultados.pdf.

En la práctica, en México se entrelazan formas tradicionales de efectuar transacciones con formas disruptivas. Las nuevas tecnologías se van introduciendo por vías no convencionales en el sector financiero de manera que faciliten las operaciones que la gran mayoría de la población necesita hacer, pero no se dispone de mecanismos como cuentas bancarias, tarjetas de crédito o de débito de instituciones financieras, o de cuentas móviles. Las instituciones financieras formales también ven la oportunidad de llegar a esa población y ampliar sus operaciones incluyéndola en sus negocios por nuevas vías.

Este es el caso de los corresponsales bancarios que ofrecen formas híbridas en las que se usa tanto el efectivo como medios de pago digitales para realizar diversas operaciones con montos pequeños. El máximo de retiros en efectivo o pago de cheques que se pueden realizar es de 1.500 UDI o 10.206 pesos diarios. Los depósitos en efectivo o con cheque también tienen un límite de 4.000 UDI diarios por cuenta, incluyendo las móviles (alrededor de 27.200 pesos aproximadamente). Como puede apreciarse en el gráfico IV.1, los corresponsales han crecido muy rápido, mucho más que las sucursales bancarias y actualmente sobrepasan por mucho en número a estas últimas.

Gráfico IV.1
México: evolución anual de sucursales bancarias y corresponsales, 2015-2019
(En miles)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Secretaría de Hacienda y Crédito Público/Comisión Nacional Bancaria y de Valores (SHCP/CNBV), "Panorama anual de la inclusión financiera", con datos al cierre de 2019, Gobierno de México [en línea] https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/581089/Panorama_IF_2020.pdf.

La cadena de tiendas OXXO abarca el 60% de los servicios financieros provistos por los corresponsales bancarios (Carabarrín y otros, 2016) e ilustra de manera muy clara de qué manera se combinan las operaciones en efectivo y las digitales para llevar a cabo las transacciones que desean realizar sus clientes. Desde 2012 y hasta el presente, OXXO recibe pagos en efectivo para saldar servicios tales como luz, teléfono y gas, entre otros, que liquida de manera digital a la empresa de destino, ahorrándoles el viaje a las y los clientes para hacer dicho pago. Pero sus operaciones se han ido ampliando considerablemente hacia otros terrenos, que también son facilitados por la digitalización. Tal es el caso de la emisión de la tarjeta de débito "Saldazo", en la que se puede depositar efectivo o hacer transferencias, y cuyo saldo máximo es de 18.000 pesos. Esta tarjeta permite hacer pagos móviles y, en general, es aceptada en los establecimientos que reciben tarjetas de crédito. Así, mediante la tarjeta Saldazo las personas pueden recibir depósitos, enviar dinero y retirar efectivo, además de hacer diversos pagos con ellas.

La cadena de tiendas OXXO cuenta con muchos otros instrumentos digitales. Ofrece la aplicación Transfer para hacer transferencias, consulta de saldos y retiros de efectivo sin tarjeta, entre otros. También ofrece OXXO Pay, que permite que personas sin acceso a internet o sin tarjeta de crédito o débito puedan pagar virtualmente, es decir, realizar su pago en efectivo a OXXO y esta salda el pago del cliente en forma electrónica. Este también es el caso con las alianzas hecha por OXXO con Amazon y con Mercado Libre que ayudan a personas sin medios de pago digitales o internet a hacer pedidos a estas compañías y pagar las mercancías en una tienda OXXO, abriendo la posibilidad de que sus clientes puedan acceder al comercio digital de esta manera.

OXXO también cuenta con un monedero electrónico en alianza con Allied Wallet que se puede recargar con efectivo para guardarlo en forma virtual y realizar compras en línea. Todas estas operaciones generan una ganancia —que debe ser considerable— a OXXO, a los bancos corresponsales y a otros socios, pero normalmente las tarifas que cobran por estos servicios son financiadas por parte de la población que de otra manera no tendría acceso a ellos. Los mecanismos descritos ayudan a crear una mayor inclusión financiera en México y, a la vez, ayudan a la población sin acceso al sistema financiero formal, sin acceso a TIC, o sin conocimientos suficientes para poder operarlos, a hacer uso de ellos vía los corresponsales.

Uno de los problemas de la forma en que funcionan las corresponsalías bancarias es que sus transacciones no están adecuadamente reguladas, lo que da lugar a operaciones ilegales. La tarjeta Saldazo, por ejemplo, no exhibe el nombre de la persona a la que pertenece y para obtener una tarjeta de este tipo los requisitos son muy pocos (una identificación y un número de teléfono celular). Estas características se prestan para que se usen en actividades ilícitas como el lavado de dinero o la extorsión.

Al mismo tiempo que se desarrolla este mecanismo de los corresponsales bancarios que atiende a una población de estratos de ingresos bajos, marginada de las instituciones financieras más formales y muchas veces con dificultades para acceder a canales digitales, se ha desarrollado recientemente (2019) otro mecanismo de pago que pretende ser incluyente, que es el código digital (CoDi). Esta es una plataforma rápida y segura para cobros digitales de bajo monto, a través de teléfonos móviles, desarrollada por el Banco de México, que opera a través del sistema de pagos electrónicos interbancarios (SPEI) y que no genera comisiones. Para aplicarlo se usan códigos QR y NFC, con lo que se hace un pago instantáneo sin tener que usar efectivo. El CoDi es atractivo no solo para consumidores sino también para los pequeños comercios porque no se cobran comisiones y no se necesita tener terminales de pago. Las limitaciones son que ambos lados de la transacción necesitan tener teléfonos inteligentes y cuentas bancarias.

A la vez que evolucionan las formas de inclusión financiera híbridas (operaciones en efectivo/operaciones digitales a través de corresponsales o nuevas formas de pago QR) se ha estado desarrollado otro estrato financiero hipermoderno que es exclusivamente digital, es decir, las *fintech*, que han hecho su aparición en México en años muy recientes. Este tipo de empresas funcionan enteramente en forma digital, mayormente en la nube, con aplicaciones y *software* que les ayudan a reducir costos y son muy competitivas con respecto a la banca tradicional. De hecho, están orillando a esta última a modernizarse más rápidamente para no ser desplazada del mercado financiero.

Las *fintech*, al igual que las corresponsalías, también atienden una parte de la población descuidada por la banca y las instituciones financieras convencionales. Se trata sobre todo de jóvenes que buscan fórmulas financieras ágiles, flexibles y económicas, así como segmentos, personas o empresas que no tienen acceso fácil a préstamos y seguros, entre otros. Una de las características de este tipo de empresas es la diversidad de servicios que ofrecen: pagos en

línea, remesas, financiamiento a pymes; *crowdfunding*, billeteras electrónicas de pago con sistemas de seguridad avanzado; banca enteramente digital con uso de aplicaciones, entre otros. En 2019 la CNBV tenía registradas 515 *fintech* con operaciones totalmente digitales (la mayor parte de ellas, *start-ups*), pero el conjunto de ellas equivalía al tamaño de operaciones de un banco, es decir, están aún en una etapa inicial en el país²².

C. Nuevos medios digitales en el rubro finanzas-comercio y propuestas de políticas

En México, con una sociedad muy estratificada, con sectores muy prósperos y modernos, pero, a la vez, con la mayor parte de la población empleada en el sector informal y con bajos ingresos, es difícil implementar una revolución tecnológica transversal en materia de transacciones comerciales y financieras, pero hay una serie de instrumentos digitales que están adaptándose a una amplia proporción de la población de escasos recursos que, en general, hace transacciones de bajos montos. Entre estos están las billeteras electrónicas, las compras, pagos y transferencias mediante códigos QR, entre otros. De hecho, como se ha visto, el manejo del dinero y las transacciones adoptan una caracterización especial dependiendo de los distintos segmentos de la población de los que se trate.

Las *fintech* y los bancos más tradicionales (pero que también operan cada vez más en la nube) atienden a ciertos sectores de la economía, pero hay otros mecanismos que combinan el uso de efectivo y servicios digitales, de los que hace uso una parte importante de la población que no está formalmente bancarizada. Los corresponsales bancarios son los que más han desarrollado mecanismos para canalizar efectivo hacia diversas operaciones digitales (pagos o transferencias por esa vía).

Al igual que en los casos del sector salud y educación tratados en secciones anteriores, un requisito básico para masificar las transacciones financieras y el comercio digital y, por tanto, hacer más inclusivo el sistema financiero, es disponer de una infraestructura de TIC adecuada para que haya un acceso universal a internet de buena calidad por parte de toda la población. Ello facilitaría la participación directa de las personas en el comercio digital y en transacciones financieras diversas aunque, de todas formas, por razones ya mencionadas ello no eliminaría del todo la dependencia de los corresponsales bancarios de un sector importante de la población.

Uno de los mayores problemas que tiene México con el avance de las transacciones digitales es la inseguridad, que requiere de políticas públicas específicas, lo que se vuelve aún más urgente con la intensificación del uso de internet en el período de la pandemia para realizar este tipo de operaciones. Las nuevas modalidades antes mencionadas han abierto varios flancos vulnerables de los que se puede aprovechar la delincuencia organizada en México. A pesar de que el Gobierno de México cuenta con una Estrategia Nacional de Ciberseguridad desde 2017, como respuesta a la expansión del uso de internet para transacciones financieras y el aumento de los ciberdelitos, esta disposición sigue siendo insuficiente.

El sistema bancario digitalizado, incluyendo las *fintech* y las plataformas digitales globales, así como sus clientes, están expuestos a la ciberdelincuencia debido sobre todo a la baja protección de los datos personales, por lo que puede suplantar la identidad y realizar una serie de operaciones ilícitas. También se aprovechan resquicios en los sistemas de seguridad de instituciones y empresas para realizar irrupciones virtuales en estas, por ejemplo, a través del secuestro y la paralización, y para cuya liberación se pide un cuantioso rescate monetario.

²² Endeavor (2019), Termómetro *fintech*: los retos de la regulación.

Con el fin de reducir la vulnerabilidad descrita, se necesita que las empresas involucradas en transacciones financieras y de comercio digital apliquen estrictamente las leyes de protección a los datos personales. El comercio digital es el más expuesto a los ataques cibernéticos. En México, la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares se encuentra vigente desde 2010 y el Instituto Nacional de Acceso a la Información y Protección de Datos (INAI) es la institución encargada de aplicar dicha ley. Sin embargo, se considera que este marco regulatorio es débil en comparación con el que hay en otros países como los Estados Unidos, el Canadá, el Brasil y los países de la Unión Europea²³.

Asimismo, es necesario mejorar algunas leyes, como la llamada Ley Fintech (Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera) que, si bien es pionera dentro de la región latinoamericana para regular ese tipo de entidades, solo las reglamenta parcialmente. El sistema de corresponsalías, por su parte, también es un sistema poco regulado y se presta a muchos ilícitos. Debido a su atomización es difícil tener un control estrecho de sus operaciones, en particular porque los clientes se pueden mantener prácticamente en el anonimato.

El sistema de transacciones financieras contribuye a aceitar las relaciones económicas y el sector productivo requiere que su funcionamiento sea lo más fluido y ágil posible para potenciar su desempeño. La digitalización de las actividades financieras es de gran ayuda para potenciar el comercio, la inversión y el crédito en la economía. La inclusión financiera de toda la sociedad, aunque difícil de alcanzar en un país como México, es una meta importante, pero tiene que ir acompañada de una regulación creciente y apropiada para evitar que los instrumentos digitales se conviertan más en una amenaza que en una solución para la interacción económica.

²³ Véase DLA Piper [en línea] <http://bit.ly/2JDaFP2>.

Capítulo V

Síntesis y conclusiones

Ante los extraordinarios cambios que está experimentando el mundo en términos de innovación tecnológica —escenario que en algunos sentidos se ha exacerbado con la pandemia por COVID-19— en este documento se ha hecho un recorrido por las necesidades que han surgido en áreas que debieran acompañar y contribuir al proceso de desarrollo económico en México —salud, educación y transacciones financieras— pero que frecuentemente no se toman en cuenta cuando se piensa en política industrial.

En este trabajo se concentró la atención en el papel de las TIC y la digitalización, cuya necesidad se ha vuelto imperiosa en toda la esfera socioeconómica, y que tiene un gran potencial para ser un detonador de las innovaciones disruptivas experimentadas en los tres sectores escogidos: salud, educación y transacciones financieras. Se puede constatar que, si bien en México se ha progresado en el área de las TIC y la digitalización, especialmente en cuanto a proveer acceso a internet a una creciente proporción de la población, su impulso es aún insuficiente, pues más de una cuarta parte de ella todavía está al margen de este servicio.

Asimismo, el ritmo al que se expande la infraestructura necesaria para operar la banda ancha móvil, la banda ancha fija y la fibra óptica se queda corto si se quiere cumplir la meta de que toda persona mayor de 10 años y todas las pymes tengan acceso a internet en 2030 en México tengan acceso a ella. Es también indispensable fortalecer las habilidades de las personas para manejar los medios digitales, pues el país está rezagado no solo con respecto a naciones industrializadas sino también con otros países emergentes, como pudo apreciarse a través de diversos indicadores. Las tecnologías digitales son esenciales, asimismo, para fortalecer las capacidades del sector productivo en todos los sectores (primario, secundario, terciario) y el logro de una mayor productividad, en especial si se introducen en la innovación de productos, de procesos y de organización. Finalmente, es importante tener una estrecha colaboración entre el sector público y el privado para que se aproveche el *hardware* lo mejor posible a través de la virtualización de la red, así como para potenciar la computación en la nube que también amplía la capacidad de la infraestructura digital.

En materia de salud, factor esencial en el desarrollo socioeconómico de un país y el fortalecimiento del capital humano, se pudo apreciar la gran contribución a las innovaciones disruptivas que están haciendo las TIC y la digitalización en este sector mediante la IA, el IoT, el *big data*, entre otras. Con la contribución de las TIC y la digitalización, la aplicación de la medicina puede llegar a ser individualizada, preventiva, con diagnósticos perfeccionados y se puede contar con una creciente participación de las personas en su propio cuidado. Asimismo, México se encuentra lejos de alcanzar altos niveles de desarrollo en materia de e-Salud, pero la interacción de las personas y el personal de salud se facilita mucho con la disponibilidad de internet si se cuenta con la conectividad y la alfabetización de la población en esta materia, destacando el papel de la telemedicina, por lo que la ampliación de la infraestructura digital cobra importancia desde la perspectiva de este sector. Todo ello ha quedado en mayor evidencia durante la emergencia sanitaria.

El potencial de la digitalización de la información médica en México, proceso que ya se inició y en el que se ha avanzado en los últimos 20 años, puede conducir a la muy deseada homologación e interoperabilidad entre las distintas instituciones de salud. Ello haría mucho más eficiente la atención a los pacientes y reduciría costos, aprovechando mejor el limitado presupuesto con que cuenta el sistema de salud en el país. Esta debería ser una meta importante para las instituciones y los reguladores del sector salud. Si se pudiera contar con la consolidación de todos los datos de los pacientes, los estudios y tratamientos previos de la persona en un solo expediente clínico, como el expediente clínico electrónico (ECE) que ya ha avanzado en un 31% en el país, habría un salto cualitativo significativo en el sistema de salud mexicano.

En el sector educativo la tecnología digital también ha permitido que se hagan innovaciones sin precedentes, que mayormente se han aplicado en las escuelas de países avanzados, pero todavía no, en general, en países como México. La educación a distancia puede ser una tecnología disruptiva, dependiendo de la forma en que se aplica. Una enseñanza que utilice internet, pero que no introduzca métodos innovadores de instrucción, no puede preparar a los jóvenes para el mundo del trabajo que se está perfilando con la cuarta revolución tecnológica, tanto en la educación escolar como en la universitaria, la técnica y la educación continua.

La emergencia sanitaria, que ha obligado a la totalidad del alumnado a encontrar vías alternas de educación a la presencial, ha dejado un resultado mixto en México: una acelerada familiarización con los métodos de educación a distancia, sobre todo de aquellos que lo hicieron por internet, pero sin la introducción de nuevos modelos de enseñanza, en general. Esta ha sido, de todas formas, una valiosa, aunque dispar, oportunidad para que el personal docente y el alumnado se comenzaran a capacitar en el uso de las TIC y la digitalización, lo que tendrá beneficios para la educación a mediano y largo plazo. En lo inmediato, se ha profundizado la polarización de la educación en la sociedad, por lo que muchos estudiantes han quedado al margen debido a múltiples dificultades para continuar sus estudios y asimilar el conocimiento.

Una política industrial necesariamente requiere contemplar la formación de su capital humano, para lo cual es indispensable una gran inversión en la preparación de personal docente, en diseñar nuevos sistemas de enseñanza mucho más moderna que la prevaeciente, y en crear la infraestructura digital que haga más inclusiva la educación a todo el territorio nacional y a los distintos sectores económicos y sociales.

Las innovaciones tecnológicas que se están experimentando en el comercio electrónico (*e-commerce*) y las transacciones financieras tienen un impacto importante en el desempeño de las empresas y la inserción de la población en la vida económica y social de un país. En principio, las tecnologías digitales disruptivas en los sistemas de pagos en México tienen un

papel importante si se toma en cuenta que el 95% de las transacciones aún se hacen en efectivo, a pesar de que hay una penetración considerable de internet en el país. Esta dependencia del dinero físico se explica en gran parte por la limitada bancarización en el país, detrás de lo cual está el hecho de que casi tres cuartas partes de la población recibe entre uno y tres salarios mínimos (la mayoría que vive en pobreza).

En la práctica coexisten dos mundos: uno en el que se han introducido, a través de las *fintech*, de las plataformas financieras y de las plataformas comerciales, mecanismos de pagos y financieros muy modernos en el país, mientras que, en otra esfera, una parte importante de la población se encuentra al margen de la inclusión financiera. En este último caso, han aparecido formas híbridas de uso de efectivo y de formas virtuales de operaciones financieras de bajos montos que han ayudado a que este último sector se haya acercado al mundo bancarizado y al comercio digital, en lo que los corresponsales bancarios han jugado un papel preponderante. Nuevos instrumentos como billeteras electrónicas y compras, pagos y transferencias mediante códigos QR también han contribuido a la inclusión financiera al permitir que los sectores de bajos recursos cuenten con otras opciones además del efectivo.

Un fortalecimiento de la infraestructura de las TIC que provea un acceso universal a internet de buena calidad también es indispensable para que la población mexicana sea incluida financieramente, pero este avance tiene que hacerse junto con mayor regulación y controles para evitar que el sistema financiero y de comercio digital se convierta en blanco de la delincuencia que opera en las redes, fenómeno que ya afecta en gran medida a México.

Los tres sectores analizados —salud, educación y transacciones financieras— requieren de políticas públicas específicas que los impulsen a mejorar sustancialmente su desempeño, a lo que puede contribuir establecer una política transversal que permitan el acceso universal a servicios como las TIC y la digitalización, y que ayuden a incluir a toda la población y las empresas en estos servicios.

Bibliografía

- Azevedo, J. P. (2020), "Learning poverty measures and simulations", *Policy Research Working Paper*, N° 9446, Banco Mundial [en línea] <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/34654/Learning-Poverty-Measures-and-Simulations.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Boruchowicz, C., S. W. Parker y L. Robbins (2020), "Time use of youth during a pandemic: evidence from Mexico", Maryland, mimeo.
- Carabarán, M. y otros (2016), "Corresponsales bancarios e inclusión financiera en México", Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos (CEMLA) [en línea] <https://www.cemla.org/PDF/ic/ic-2016/ic-2016-12.pdf>.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2021), *Tecnologías digitales para un nuevo futuro* (LC/TS.2021/43).
- CEPAL/UNESCO (Comisión Económica para América Latina y el Caribe/Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) (2020), "La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19", *Informe COVID-19*, agosto [en línea] https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/S2000510_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Cruz-Meléndez, C. y O. D. Valencia López (2020), *Políticas públicas orientadas a la e-salud en México durante la crisis de Covid-19*, Universidad de Córdoba.
- Díaz de León, C. (2020), "Las TIC en el sector público del Sistema de Salud de México: avances y oportunidades", *Acta univ.*, vol. 30, México, Epub 26-Mar.
- Echeberría, R. (2020), "Infraestructura de internet en América Latina, puntos de intercambio de tráfico, redes de distribución de contenido, cables submarinos y centros de dato", *Serie Desarrollo Productivo*, N° 226 (LC/TS.2020/120), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- El Economista* (2019), "Telcel y Telmex tendrán una red 5G hasta 2020, ¿perderán tiempo ante AT&T?", 1 de mayo [en línea] <https://www.economista.com.mx/empresas/Telcel-y-Telmex-tendran-una-red-5G-hasta-2020-perderan-tiempo-ante-ATT-20190501-0030.html>.
- El Universal* (2020), "UIT: México requiere 14 mdd para llevar internet a todo el país", 19 de septiembre [en línea] <https://www.eluniversal.com.mx/cartera/uit-mexico-requiere-14-mdd-para-llevar-internet-todo-el-pais>.

- _____ (2019), “IMSS apuesta por “telemedicina””, 3 de julio [en línea] <https://www.eluniversal.com.mx/nacion/sociedad/imss-apuesta-por-telemedicina-como-alternativa-en-unidades-de-alta-complejidad>.
- Forbes (2020a), “¿Pídete un .Doc? La *startup* mexicana que lleva el consultorio a la palma de tu mano”, 16 de abril [en línea] <https://www.forbes.com.mx/negocios-doc-com-app-mexicana-telemedicina/>.
- _____ (2020b), “SEP asegura cuenta de Google Classroom para estudiantes marginales”, 12 de agosto [en línea] <https://www.forbes.com.mx/noticias-sep-asegura-cuenta-google-classroom-para-estudiante>.
- Gobierno de México (2020), “MEJOREDU publicó los resultados de la encuesta realizada en EMS en los primeros meses de la contingencia por COVID”, 17 de diciembre [en línea] <https://www.gob.mx/mejoredu/prensa/mejoredu-publico-los-resultados-de-la-encuesta-realizada-en-ems-en-los-primeros-meses-de-la-contingencia-por-covid-263465?idiom=es/>.
- Gutiérrez, J. A. y A. Febles (2020), “Las tecnologías disruptivas y su aplicación en la medicina con vistas al 2030”, *Rev. Cubana Salud Pública*, N° 45 (4), junio-octubre.
- IFT (Instituto Federal de Telecomunicaciones) (2020a), “IMT en México. Más espectro para aplicaciones de banda ancha inalámbrica”, agosto [en línea] http://www.ift.org.mx/sites/default/files/imt_mexico_2020_aac.pdf.
- _____ (2020b), “En México hay 80.6 millones de usuarios de internet y 86.5 millones de usuarios de teléfonos celulares”, 17 de febrero [en línea] <http://www.ift.org.mx/comunicacion-y-medios/comunicados-ift/es/en-mexico-hay-806-millones-de-usuarios-de-internet-y-865-millones-de-usuarios-de-telefonos-celulares>.
- Infobae (2020), “SEP: cómo funciona Google Classroom, la herramienta con la que coordinarán clases en las zonas más alejadas del país”, 13 de agosto [en línea] <https://www.infobae.com/america/mexico/2020/08/13/sep-como-funciona-google-classroom-la-herramienta-con-la-que-coordinaran-clases-en-las-zonas-mas-alejadas-del-pais/> [fecha de consulta: 19 de abril de 2021].
- IMCO (Instituto Mexicano para la Competitividad A.C.) (2021), “Cómputo en la nube: nuevo detonador para la competitividad de México” [en línea] https://imco.org.mx/computo_en_la_nube_nuevo_detonador_para_la_competitividad_en_mexico_pp/.
- IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social) (2019), “Informe de rendición de cuentas 2012-2018” [en línea] <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/transparencia/rendicion/2012-2018-MD-1-IMSS-Digital.pdf>.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2021a), “Encuesta para la Medición del Impacto del COVID-19 en la Educación”, presentación de resultados (levantamiento del 23 de noviembre a 18 de diciembre de 2020) [en línea] https://www.inegi.org.mx/contenidos/investigacion/ecovided/2020/doc/ecovid_ed_2020_presentacion_resultados.pdf.
- _____ (2021b), Derechohabiencia [sitio web] <https://www.inegi.org.mx/temas/derechohabiencia/>.
- _____ (2020), “Estadísticas a propósito del día mundial del internet”, comunicado de prensa, N° 216/20, 14 de mayo [en línea] https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2020/eap_internet20.pdf.
- INEGI/CNBV (Instituto Mexicano del Seguro Social/Comisión Nacional Bancaria y de Valores) (2018a), “Encuesta Nacional de Inclusión Financiera (ENIF)”, presentación de resultados [en línea] https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enif/2018/doc/enif_2018_resultados.pdf.
- _____ (2018b), “Tercera Encuesta Nacional de Inclusión Financiera”, comunicado de prensa, N° 600/18, 23 de noviembre [en línea] <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/OtrTemEcon/ENIF2018.pdf>.
- ITESM (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey) (s/f), “Aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica: las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño” [en línea] <http://sitios.itesm.mx/va/dide/documentos/inf-doc/abp.pdf>.
- Jimenez Romero, A. P. (2019), “Sistema Nacional de Información Básica en Materia de Salud (SINBA)”, *Boletín Especial*, Comisión Nacional de Arbitraje Médico (CONAMED).

- Kannan, A. (2019), "The science of assisting medical diagnosis: from expert systems to machine-learned models".
- Katz, R., J. Jung y F. Callorda (2020), *El estado de la digitalización de América Latina frente a la pandemia del COVID-19*, Observatorio CAF del Ecosistema Digital, abril.
- Klein, A. (2019), *Is China's New Payment System the Future?*, The Brookings Institution, junio.
- Mazzucato, M. (2013), *The Entrepreneurial State*, Londres, Anthem.
- Med Forum (2020), "Telemedicina mexicana que está conquistando al mundo", Novartis, 2 de junio [en línea] <https://www.medforum.com.mx/vida-de-medicos/mundo-medico/telemedicina-mexicana-que-esta-conquistando-al-mundo>.
- Moguillansky, G. y C. Schatan (2020a), "La tecnología de la información: herramienta esencial para enfrentar la pandemia", *Voces México* [en línea] <https://vocesmexico.com/voces-tematicas/ciencia-y-tecnologia/la-tecnologia-de-la-informacion-herramienta-esencial-para-enfrentar-la-pandemia-graciela-moguillansky-y-claudia-schatan/>.
- _____(2020b), "Pandemia y educación: drásticas lecciones", *Voces México* [en línea] <https://vocesmexico.com/voces-tematicas/ciencia-y-tecnologia/pandemia-y-educacion-drasticas-lecciones-graciela-moguillansky-y-claudia-schatan/>.
- Naciones Unidas (2021), "COVID-19: CDMX y UNICEF publican resultados de nuevo levantamiento de encuesta sobre impactos en infancia y adolescencia" [en línea] <https://coronavirus.onu.org.mx/covid-19-cdmx-y-unicef-publican-resultados-de-nuevo-levantamiento-de-encuesta-sobre-impactos-en-infancia-y-adolescencia>.
- Nagy, H. (2018), "A role for the state in the digital age", *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 16 de julio.
- OBERLO (2021), "19 Powerful E-commerce Statistics that will guide your strategy in 2021", 17 de febrero [en línea] <https://www.oberlo.com/blog/ecommerce-statistics>.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) (2021), Broadband Portal [sitio web] <https://www.oecd.org/sti/broadband/broadband-statistics/>.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) y otros (2020), *Latin American Economic Outlook 2020: Digital Transformation for Building Back Better*, OECD Publishing, Paris [en línea] <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/e6e864fb-en.pdf?expires=1618944554&id=id&accname=guest&checksum=4F9BDFBA0FD0FF83A7581C16FF0C0492>.
- OMS (Organización Mundial de la Salud) (2016a), "Global diffusion of eHealth: making universal health coverage achievable", *Report of the Third Global Survey on eHealth Global Observatory for eHealth* [en línea] <https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=MnOyDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP4&dq=eHealth+Global+Observatory+WHO+2020&ots=agQ5CZeDri&sig=aQ1HSoAdVjO17fN5D07-yFnh3WM#v=onepage&q=eHealth%20Global%20Observatory%20WHO%2020&f=false>.
- _____(2016b), *Atlas of eHealth Country Profiles; The Use of eHealth in Support of Universal Health Coverage*, Global Observatory for eHealth [en línea] <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565219>.
- Padilla, R. y J. Alvarado (2017), "Política industrial y cambio estructural en México", *Políticas industriales y tecnológicas en América Latina*, M. Cimoli y otros (eds.), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- PrePly (2020), "¿Estás listo para el e-learning? Comparativa y estudio mundial" [en línea] <https://preply.com/es/d/e-learning-index/files/full%20report-e-learning-index-preply.pdf>.
- Redylac (2020), "Encuesta Nacional a Docentes ante el COVID-19. Retos para la educación a distancia", julio [en línea] <https://www.redalyc.org/jatsRepo/270/27063237021/html/index.html>.
- Sánchez Mendiola, M. y J. Escamilla de los Santos (coords.) (2018), *Perspectivas de la innovación educativa en universidades de México: experiencias y reflexiones de la RIE*, Red de Innovación Educativa (RIE360) [en línea] http://www.codeic.unam.mx/wp-content/uploads/2018/12/Perspectivas-de-la-innovacion-educativa-en-universidades-de-Mexico_ISBN9786078389230_ebook.pdf.
- Schatan, C. (2020), "¿Existe una revolución en las formas de pago en México?", *Revista Economía Mexicana*, N°5, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

- Schatan, C. y C. Cabrera (2020), *Hacia una política de desarrollo productivo en México: un análisis de economía política*, Fundación Friedrich Ebert.
- Speedtest (2021), “2020 Recap: How the internet Held Up During a Global Pandemic” [en línea] <https://www.speedtest.net/insights/blog/2020-how-the-internet-held-up-coronavirus/>.
- Statista (2020), “Indicadores de uso de plataformas digitales en México en 2020” [en línea] <https://es.statista.com/estadisticas/1177736/indicadores-uso-plataformas-digitales-mexico/>.
- UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) (2020), *Connecting Humanity, assessing investment needs of connecting humanity to the internet by 2030*, ITU Publications, agosto.
- _____(2018), *Estudio sobre TIC y salud pública en América Latina: la perspectiva de e-Salud y m-Salud* [en línea] https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/str/D-STR-E_HEALTH.13-2018-PDF-S.pdf.
- UNCTAD (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo) (2021), “Technology and Innovation Report; Catching technological waves; Innovation with equity” [en línea] https://unctad.org/system/files/official-document/tir2020_en.pdf.
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) (2020), *Responding to COVID-19: Education in Latin America and the Caribbean* [en línea] <https://en.unesco.org/fieldoffice/santiago/covid-19-education-alc/response>.
- UNICEF (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia) (2020), “COVID-19: Are children able to continue learning during school closures?”, agosto [en línea] <https://data.unicef.org/resources/remote-learning-reachability-factsheet/>.
- World Diagnostics News (2019), “La medicina del futuro y las 4P: predictiva, preventiva, personalizada y participativa”, 17 de septiembre [en línea] <https://www.diagnosticsnews.com/noticias/33711-estudio-la-medicina-del-futuro-y-las-4p-predictiva-preventiva-personalizada-y-participativa>.

En el marco de la cuarta revolución tecnológica, incluyendo las innovaciones disruptivas que esta impulsa, las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y la digitalización parecen ser indispensables para que los países puedan aprovechar estos avances de forma transversal. Así, el acceso equitativo a internet y otras tecnologías digitales es indispensable no solo para el desarrollo de los países, sino también para reducir las diferencias socioeconómicas con la llegada de nuevas tecnologías. Este análisis adquiere aún mayor relevancia ante las condiciones del COVID-19.

Con una visión de política industrial más amplia que la tradicional se analizan tres sectores que nutren el espacio socioeconómico: i) educación, que resulta esencial para que el factor humano esté en condiciones de insertarse en las actividades económicas que se encuentran en profundo proceso de cambio; ii) salud, cuya modernización es fundamental si se quiere contar con una atención médica inclusiva e idónea para el funcionamiento del factor humano en la producción y el consumo, y iii) transacciones financieras, que permiten el engranaje y el intercambio cada vez más acelerado de las actividades económicas.