

# ECONOMÍA DIGITAL



Adopción de TIC. Puesto entre 141 países.

Fuente: WEF (2019).

## DESTACADOS

### Economía digital en la recuperación económica y social

- Las brechas regionales en el acceso y uso de internet han resultado particularmente problemáticas en el contexto de aislamiento de la población por cuenta de la pandemia y han dejado en un estado de mayor vulnerabilidad a muchos hogares. El cierre de brechas digitales desempeñará un rol clave en la recuperación económica y social y el desarrollo de largo plazo.
- La pandemia aceleró la adopción de tecnologías digitales en actividades que tenían lugar de manera física predominantemente [salud, educación, comercio]. Las oportunidades que trae este impulso deben transformarse en un factor clave para la recuperación y para asegurar nuevas fuentes de crecimiento sostenible.

### Gasto público

- Colombia es el país de la OCDE con menor penetración de internet de banda ancha tanto móvil como fijo.
- Existen retos en materia de calidad de los servicios de internet: Colombia ocupa la posición 16 entre 17 países de América Latina en velocidad de internet.

### Gobierno digital

- Colombia se mantiene en el grupo de países con un Índice de Gobierno Electrónico alto. Sin embargo, viene perdiendo posiciones de manera continua desde 2010.

### Transformación digital de las empresas

- La incorporación de tecnologías emergentes en las empresas es baja: en 2019 4,7 % de las empresas en el sector comercio y 6,1 % en el sector industrial habían incorporado inteligencia artificial.

### Competencias digitales

- Colombia ocupó la posición 56 entre 64 países en el pilar de conocimiento en el *Ranking* Mundial de Competitividad Digital en 2021.

## PRINCIPALES RECOMENDACIONES

1. Fomentar alianzas público-privadas para extender servicios digitales a zonas rurales y remotas.
2. Aumentar el número de puntos de intercambio de tráfico.
3. Acelerar la vinculación de entidades públicas a los servicios ciudadanos digitales.
4. Introducir tecnologías emergentes en la operación de la Carpeta Ciudadana Digital para optimizar interacción con los ciudadanos.
5. Fomentar el uso de productos financieros para promover el comercio electrónico.
6. Evaluar el impacto de los centros de transformación digital empresarial sobre indicadores de adopción digital y de productividad de las empresas.

Nota: Las fuentes de los datos seleccionados en esta sección se encuentran a lo largo del capítulo.

# PERFIL DE COLOMBIA EN MATERIA DE ECONOMÍA DIGITAL

Tema	Indicador	Valor Colombia	Ranking en América Latina	Mejor país en América Latina (valor)	Valor promedio OCDE	Fuente
Conectividad	Hogares con computador	37,2 %	9 de 14	Uruguay (68,2 %)	73,9 %	UIT (2017-2020)
	Hogares con acceso a internet en casa	56,5 %	8 de 14	Argentina (90 %)	87,4 %	UIT, DANE (2017-2020)
	Suscripciones a internet fijo de banda ancha (por cada 100 personas)	15,26	7 de 16	Uruguay (29,3)	34,1	UIT, OCDE (2018-2020)
	Suscripciones a internet móvil de banda ancha (por cada 100 personas)	61,8	10 de 17	Chile (101,2)	111,8	UIT, OCDE (2018-2020)
	Velocidad promedio en internet móvil en descarga (Mbps)	18,67	16 de 17	Uruguay (39,1)	73,3	Ookla Speedtest (2021)
Gobierno digital	Datos abiertos (de 0 a 1)	0,9	1 de 13	Colombia	0,6	OCDE – Our Data Index (2019)
	Índice de Gobierno Digital (de 0 a 1)	0,73	1 de 6	Colombia	0,5	OCDE (2019)
	Índice de Gobierno Electrónico (de 0 a 1)	0,72	7 de 17	Uruguay (0,85)	0,86	ONU (2020)
Transformación digital de las empresas	Índice de Comercio Electrónico (de 0 a 100)	59,1	4 de 17	Costa Rica (68,8)	84,1	UNCTAD (2020)
	Personas que hacen compras por internet (% de la población que usa internet)	12	10 de 17	Uruguay (53)	65,2	UNCTAD (2020)
	Factores de impulso futuro para la producción (de 0 a 10)	4,5	7 de 14	Chile (5,6)	6,4	WEF (2018)
Competencias Digitales	Conocimiento para las nuevas tecnologías (de 0 a 100)	37,4	5 de 7	Chile (44,75)	64,2	IMD (2021)
	Preparación para la transformación digital (de 0 a 100)	40,26	5 de 7	Chile (54,25)	66,2	IMD (2021)
	Habilidades tecnológicas (de 0 a 100)	11	12 de 17	Costa Rica (49)	67,5	Coursera Skills Report (2021)



La transformación digital se ha convertido en un factor fundamental de aporte al desarrollo social y económico de los países. Por un lado, las tecnologías digitales son herramientas que facilitan el logro de los principales objetivos de desarrollo del milenio, como la reducción de la pobreza, el acceso a la educación y a la salud, la participación ciudadana, entre otros (UIT, 2014). Por otro lado, la digitalización tiene un impacto positivo sobre el crecimiento económico de los países: se ha estimado que un aumento de 10 puntos en el índice de digitalización de los países resulta en un incremento de 0,59 % del PIB per cápita (Katz, 2015). De la misma manera, la presencia de internet en los hogares está relacionada con un aumento en su ingreso per cápita entre un 13 % y un 20 % (DNP, 2018).

Las medidas de aislamiento debido a la pandemia aceleraron la transición digital de algunas actividades que tenían lugar de manera física predominantemente (salud, educación, comercio). Así, mientras que en febrero de 2020 el 33 % de las personas usaba internet con fines educativos, de participación y para hacer transacciones, en noviembre de 2020 la cifra ascendía a 55 % (CNC, 2021). Esta situación ha resaltao las oportunidades que brindan las herramientas digitales en diferentes ámbitos, pero también ha expuesto la enorme brecha de conectividad, apropiación y uso de las tecnologías digitales que ha dejado en situación de vulnerabilidad a muchos sectores de la población y ha contribuido a profundizar las desigualdades sociales y económicas.

Colombia ha expandido la infraestructura y cobertura de las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) durante los últimos años facilitando un uso más extendido de estas. Así, por ejemplo, las suscripciones a internet móvil de banda ancha pasaron de 2,4 por cada 100 habitantes en 2010 a 61,8 por 100 habitantes en 2019. Sin embargo, se requiere un mayor ritmo de avance para mejorar la posición relativa frente a otros países de la región.

Además, el país enfrenta retos en lo que respecta a la calidad de los servicios y la apropiación de las tecnologías digitales por parte de los usuarios, el Gobierno y las empresas. Esto implica promover un uso del internet más orientado a acciones productivas, pero también cerrar el déficit de capital humano con habilidades digitales para hacer frente a las tecnologías emergentes que pueden impulsar la productividad de las firmas y la competitividad del país.

Este capítulo evalúa la situación del país en materia de adopción de herramientas digitales dividiendo el análisis en cuatro secciones: (1) conectividad, (2) gobierno digital, (3) transformación digital de las empresas, y (4) competencias digitales. El capítulo cierra con un análisis sobre el papel que puede desempeñar la economía digital en la superación de la crisis económica y social derivada del COVID-19 y la definición de nuevas sendas de crecimiento con énfasis en el bienestar de las personas, la competitividad y la productividad. En esta versión se formulan 19 recomendaciones, 6 de las cuales corresponden a nuevas recomendaciones.

## CONECTIVIDAD

El Gobierno ha implementado diversas estrategias en los años recientes para conseguir un mayor despliegue y uso de internet en el país a través de los planes sectoriales del Ministerio TIC (MinTIC): Vive Digital (2010-2014), Vive Digital para la Gente (2014-18) y El Futuro Digital es de Todos (2018-22). Como consecuencia, las suscripciones a internet de banda ancha por cada 100 habitantes se han multiplicado por 25 en los últimos diez años, pasando de 2,4 en el año 2010 a 61,8 en 2019.

Aun así, el ritmo de avance en acceso a internet ha sido menor que el de otros países de América Latina y, como consecuencia, la penetración de internet de banda ancha se mantiene por debajo del promedio de la región. De la misma manera, Colombia

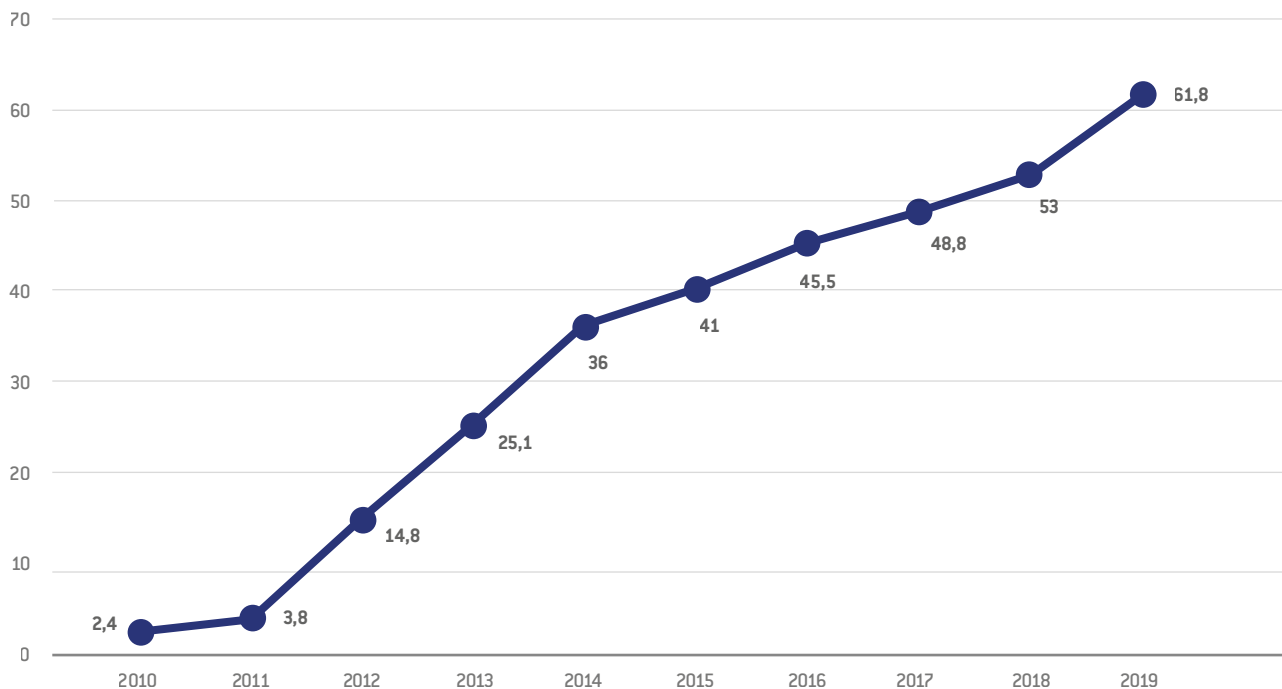
es el país de la OCDE con menor penetración a internet de banda ancha tanto fijo como móvil.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018-2022 se fijó como meta conectar el 70 % de los hogares a internet. Al cierre de 2020, el 56,5 % de los hogares contaba con una conexión según lo reportado en la Encuesta de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Hogares (ENTIC Hogares) del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Colombia se enfrenta al reto de masificar el uso de internet de banda ancha de calidad de manera que el país se acerque a los niveles de países de referencia en la región y supere el promedio de América Latina (Gráfica 1b).

**Gráfica 1.** Suscripciones a internet de banda ancha (por 100 habitantes).

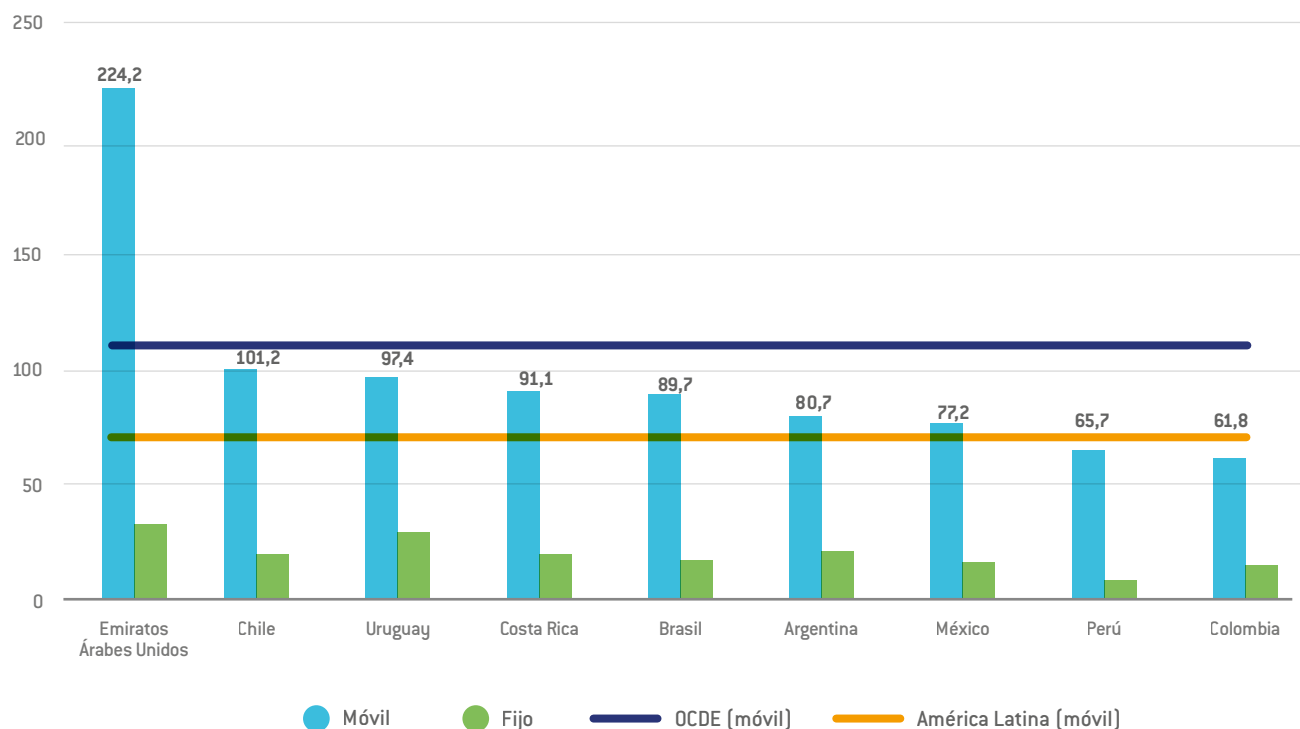
Aunque las suscripciones a internet de banda ancha han crecido en Colombia, la penetración se mantiene por debajo del promedio de la región.

**1a. Suscripciones a internet móvil de banda ancha (por 100 habitantes). Colombia, 2010-2019.**



Fuente: UIT (2020).

### 1b. Suscripciones a internet de banda ancha (por 100 habitantes). Colombia y países de referencia, 2019.



Fuente: UIT (2020).

Las brechas regionales en el acceso a internet han resultado particularmente problemáticas en el contexto de aislamiento de la población por cuenta de la pandemia por COVID-19 y han dejado en un estado de mayor vulnerabilidad a muchos hogares. Los datos de la ENTIC Hogares muestran que en 2020 el 66,6 % de los hogares ubicados en cabeceras municipales tenían acceso a internet, pero solo el 23,9 % de los hogares rurales contaban con este acceso. La disparidad entre regiones es considerable y puede observarse en la Gráfica 2a.

Además de la dimensión regional, también existen brechas sociales de acceso a internet. La penetración de internet fijo en hogares difiere notablemente según categorías de ingreso: en los hogares ubicados en el cuartil 1 de la distribución solo el 21,9 % tiene conexión a internet, mientras que en el cuartil 4 esta cifra asciende a 86,2 % (Gráfica 2b). Esto evidencia que los retos de aumentar la conectividad en el país deben concentrar-

se en atender los hogares de menor ingreso con políticas públicas diseñadas para ellos.

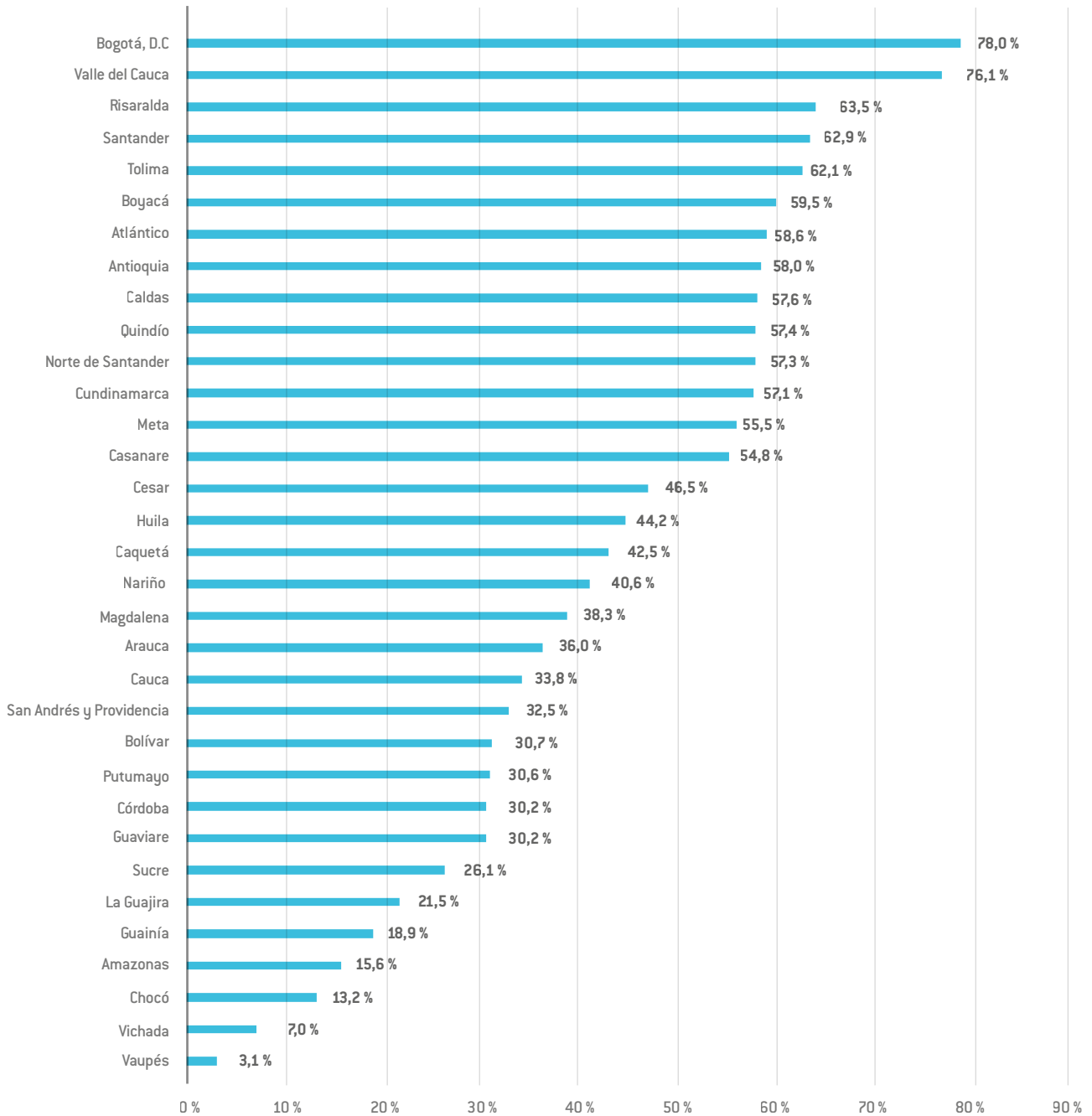
Un reporte del Banco Mundial (2021) encuentra que en América Latina y el Caribe los hogares con menor conectividad a internet durante la pandemia experimentaron mayores pérdidas de bienestar, empezando por pérdidas de aprendizaje. El reporte analizó hogares similares en nivel de educación, área de residencia y tasa de dependencia<sup>1</sup> que tenían diferentes niveles de conectividad a internet. Aquellos hogares con baja conectividad reportaron haber perdido su empleo y sufrir una reducción en su ingreso familiar en mayor medida que aquellos hogares con mayor conectividad, lo que muestra el impacto del acceso a internet en variables relacionadas con el bienestar de los hogares. De la misma manera, el Índice de Pobreza Multidimensional del DANE muestra que cuanto mayor sea la brecha urbano-rural de tenencia de internet, mayor es la brecha urbano-rural en el indicador de inasistencia escolar.

1. Definida como la proporción de dependientes (demasiado jóvenes o mayores para trabajar) con respecto a aquellos en edad de trabajar.

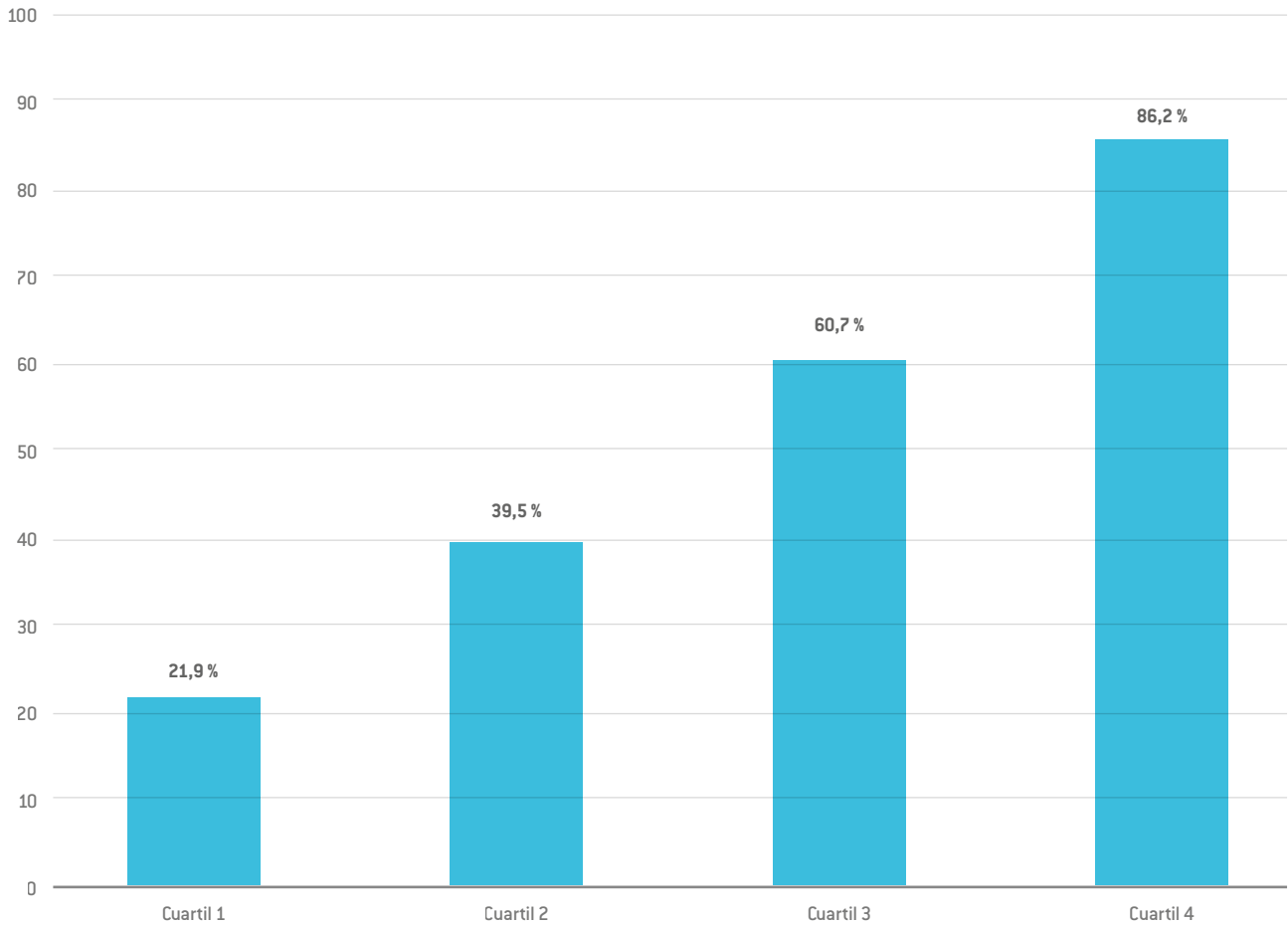
**Gráfica 2.** Hogares con acceso a internet.

La brecha digital regional y por ingreso se ha convertido en un factor de vulnerabilidad para los hogares. En 19 departamentos del país menos del 50% de los hogares tienen acceso a internet.

**2a. Proporción de hogares con acceso a internet. Colombia, 2020.**



## 2b. Proporción de hogares con conexión a internet por cuartiles de ingreso. Colombia, 2019.



Fuente: OCDE (2021).

En materia de calidad de los servicios, la velocidad de internet es fundamental como condición habilitante para la adopción de tecnologías como el internet de las cosas y la inteligencia artificial. Es además clave para lograr más eficiencia y productividad en las empresas: aquellas que adoptan procesos basados en internet de banda ancha ven una mejora en la productividad de sus trabajadores en promedio de 5 % en el caso del sector manufactura y de 10 % en el sector servicios [Katz y Suter, 2009].

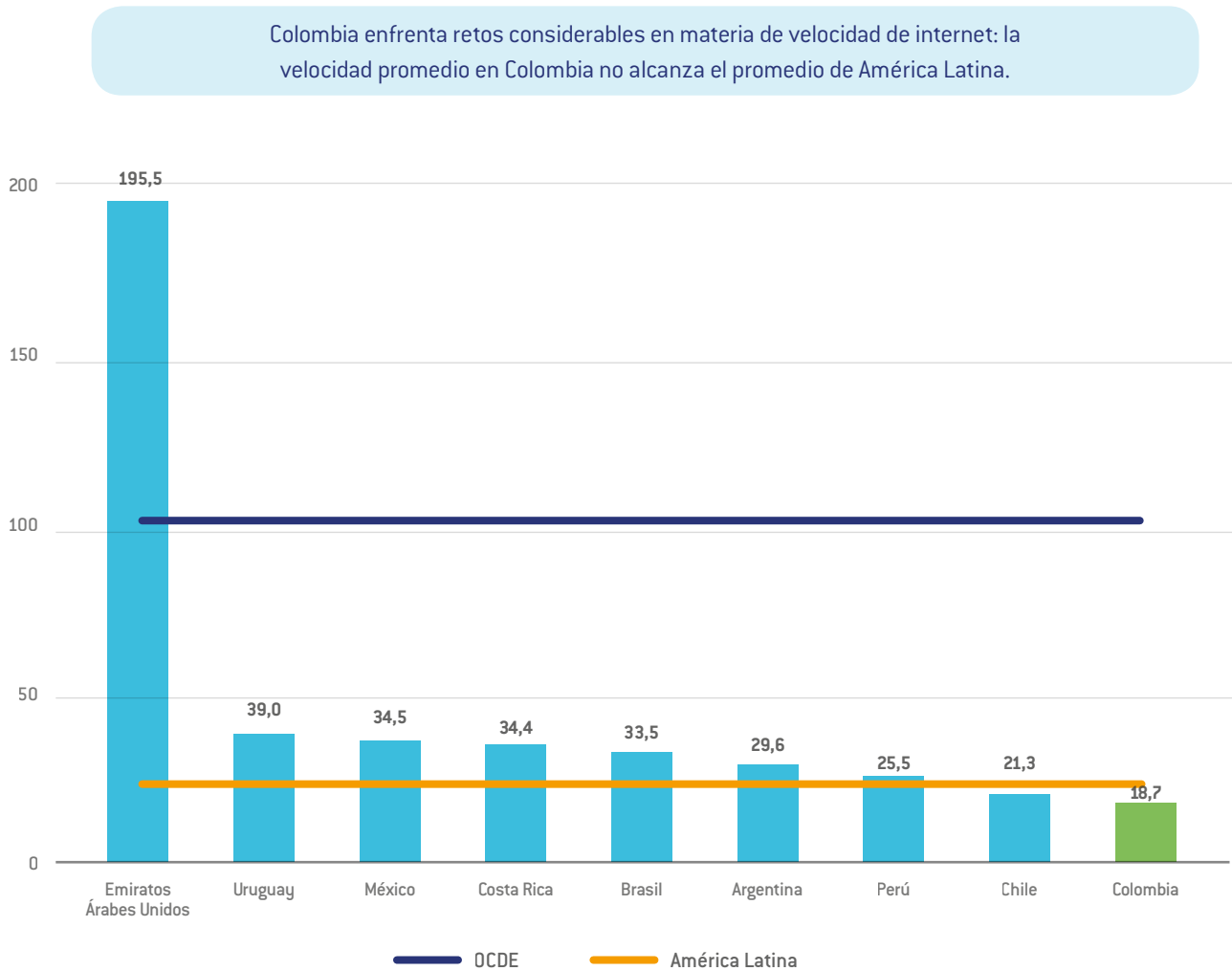
Colombia se enfrenta a retos importantes en esta materia: la velocidad promedio de internet en el país es inferior al promedio de América Latina. Además, equivale a la mitad de la velocidad promedio de los países de la OCDE [Gráfica 3]. El futuro despliegue de las redes de quinta generación (5G) y de las nuevas generaciones de redes locales de wifi

será muy importante para contar con mayor velocidad de internet en el país.

Las redes 5G brindan una mayor velocidad de conexión a internet frente a las redes 4G, lo que permite reducir los tiempos de descarga hasta en un 80 %, al tiempo que habilitan un mayor número de conexiones al soportar una mayor densidad de dispositivos conectados [UIT, 2018]. Entretanto, la adopción de los nuevos estándares de wifi también cumple el mismo propósito y sirve como complemento de las tecnologías 5G. Al respecto, países como Canadá, Estados Unidos y Chile han adelantado una intensa actividad regulatoria para otorgar el espectro necesario para 5G durante los últimos dos años. Así mismo, varios países de la región ya definieron las condiciones de uso de espectro para los nuevos estándares de wifi, lo cual muestra la importancia de evitar que Colombia se rezague en este frente.



**Gráfica 3.** Velocidad de internet promedio (Mbps en descarga). Colombia y países de referencia, septiembre de 2021.



Fuente: Ookla (2021).

## Recomendaciones

### Coordinación público-privada. Aumentar el número de puntos de intercambio de tráfico.

Los puntos de intercambio de tráfico (IXP por su sigla en inglés) son lugares en los cuales los proveedores de internet se interconectan para alojar contenido e intercambiar tráfico localmente. Estos son un elemento de infraestructura importante para conseguir un menor costo de los servicios de internet y mejorar su calidad puesto que permiten ahorrar en el tráfico internacional y minimizar los puntos a través de los cuales transitan los paquetes de datos. Según la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC), en Améri-

ca Latina existían 46 IXP en 2013, mientras que en Norteamérica el número ascendía a 83 y en Europa superaba los 130 (CRC, 2015). En Colombia existe un único IXP, ubicado en Bogotá.

La más reciente revisión sobre transformación digital en Colombia de la OCDE coincide con la recomendación que ha formulado el Consejo Privado de Competitividad (CPC) desde 2017 al señalar la necesidad de incrementar el intercambio de tráfico de internet que sucede dentro del país, para lo cual propone establecer IXP adicionales (OCDE, 2019).

Las bases del PND 2018-2022 señalaron explícitamente esta necesidad, y establecieron que el MinTIC deberá preparar una política para promover su desarrollo que todavía está pendiente de ser publicada.

### **Coordinación público-privada. Fomentar alianzas público-privadas para extender servicios digitales a zonas rurales y de difícil acceso.**

Los servicios de internet en zonas rurales y de difícil acceso, en las que la operación privada no es suficiente, se han provisto o complementado a través de programas como los puntos Vive Digital, los kioscos y zonas Wifi para La Gente y los centros de acceso comunitario rurales para proveer acceso comunitario a internet en cabeceras municipales del país. Sin embargo, estas iniciativas generan gastos recurrentes de operación al Fondo Único de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (FunTIC), lo que se traduce en un riesgo de sostenibilidad financiera para estos esfuerzos que buscan proveer acceso a internet. En esa medida, es importante involucrar fuentes de recursos diferentes al FunTIC.

La Ley 1978 de 2019 incluyó la posibilidad de que el FunTIC participe y aporte recursos “para el desarrollo de proyectos bajo esquemas de participación público-privada<sup>2</sup>”, lo cual sienta las bases para que el Estado disponga recursos para conformar alianzas público-privadas a través del fondo, al tiempo que el Decreto 1974 de 2019 reglamentó las alianzas público-privadas. Las necesidades de proveer internet en zonas con bajos porcentajes de penetración hacen urgente examinar este mecanismo y establecer una ruta de trabajo con el sector privado para poner en marcha las alianzas.

### **Acción pública. Extender estrategias como el Programa de Última Milla para incentivar acceso a internet en estratos bajos.**

Las estrategias que apunten a reducir la brecha digital han cobrado aún más relevancia por cuenta de la pandemia y serán fundamentales para impulsar el desarrollo social en el periodo de recuperación. El Programa de Última Milla, en particular, se puso en marcha para conectar 210.000 hogares de estratos 1 y 2 ofreciendo incentivos a la demanda a través de tarifas reducidas (COP 8.613 y COP 19.074 mensuales respectivamente). A su vez, 57.000 hogares adicionales se seleccionaron a través de la focalización del Sisbén para recibir el mismo incentivo. Además, la estrategia se complementó con la provisión gratuita de tarjetas SIM de acceso a internet móvil y voz para estudiantes.

Dados los bajos porcentajes de acceso a internet en hogares en algunas regiones del país, se hace necesario extender

las iniciativas que ofrecen mecanismos de conexión a hogares de bajos ingresos. Así mismo, se recomienda evaluar el impacto de las estrategias basadas en tarifas reducidas sobre el acceso a internet para disminuir de manera efectiva la brecha digital.

De manera paralela, se deben seguir generando los incentivos para, en primer lugar, masificar internet a través de la inversión privada con instrumentos como las obligaciones de cobertura derivadas de la asignación de permisos para el uso del espectro y, en segundo lugar, complementar con acciones que incentiven a los municipios a levantar barreras para promover la provisión de conectividad en las zonas urbanas.

### **Acción pública. Asegurar el avance del plan de despliegue de redes de quinta generación (5G) y nuevas tecnologías inalámbricas de wifi.**

El MinTIC desarrolló un plan de despliegue de redes 5G para el cuatrienio 2019-2022 que incluye acciones como la identificación de necesidades de espectro radioeléctrico, la realización de pilotos, el impulso al desarrollo de aplicaciones o casos de uso en 5G, la identificación de lineamientos de seguridad digital y el otorgamiento de frecuencias en las bandas identificadas en el plan. Así mismo, el Gobierno Nacional dio inicio a cinco planes piloto que se realizan en conjunto con el sector privado. De manera paralela, el MinTIC y la Agencia Nacional del Espectro (ANE) adelantaron durante 2020 y 2021 los estudios y consultas requeridos para la liberación de espectro adicional que habilite los nuevos estándares de wifi.

Este plan es fundamental para preparar al país para el despliegue y masificación de la tecnología, por lo que es de particular importancia monitorear el avance de las acciones allí contenidas para identificar posibles cuellos de botella que puedan significar retrasos en su entrada en ejecución. En la última rendición de cuentas del Ministerio este aspecto no fue abordado, por lo cual se reitera la importancia de mantener un avance continuo en el plan.

Países de la región como México y Costa Rica están avanzando de manera considerable en la entrega de espectro necesario, y Chile ya llevó a cabo las subastas de espectro requeridas. El avance de los países líderes de la región hace urgente que Colombia adelante de manera decidida en materia de espectro para evitar un mayor rezago. El despliegue de las

2. Artículo 22 de la Ley 1978 de 2019, “Por la cual se moderniza el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones – TIC, se distribuyen competencias, se crea un regulador único y se dictan otras disposiciones”.

redes 5G y de los nuevos estándares de wifi tendrá un impacto directo sobre la velocidad de internet.

### **Acción pública. Continuar la reforma institucional del regulador del sector TIC para garantizar mayor independencia.**

La adopción de un regulador único va en línea con la evolución de los modelos de negocio en el sector y, en particular, con la tendencia de convergencia de los servicios (telefonía, televisión e internet), que hace inviable e ineficiente ejercer el rol de regulación a través de entes separados que atiendan cada una de las líneas de negocio del sector. Este enfoque regulatorio basado en la experiencia del consumidor representa un nuevo paradigma del enfoque regulatorio.

En 2019, con la expedición de la Ley de Modernización del Sector TIC (Ley 1978 de 2019), Colombia pasó de un modelo de múltiples reguladores en el sector TIC a uno de regulador único, en el cual la CRC asumió el rol de regulador único para el sector TIC y portal. Además, en la ruta hacia un regulador único, se liquidó la Autoridad Nacional de Televisión (ANTV) y se distribuye-

ron sus funciones entre la CRC, el MinTIC y la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC).

Aunque la reforma permitió la modernización del regulador, persisten aspectos que limitan su independencia ya que el MinTIC tiene la facultad de revisar y adjudicar los permisos de uso del espectro, una responsabilidad que, de acuerdo con la OCDE, debería ser del regulador independiente de manera que se garantice que las decisiones estén libres de presiones políticas y sean más eficientes. De acuerdo con GSMA (2021), los costos anuales de asignación de espectro en Colombia han sido hasta tres veces más altos que el promedio en América Latina desde 2014, lo que podría haber tenido un impacto en la cobertura y calidad de los servicios móviles y muestra la necesidad de contar con mejores esquemas de asignación del espectro.

De la misma manera, para consolidar las reformas de la Ley de Modernización del Sector TIC, es clave fortalecer las capacidades institucionales del regulador, en particular su modernización digital interna y el uso de inteligencia de datos para el cumplimiento de sus funciones.

## GOBIERNO DIGITAL

El Índice de Gobierno Electrónico (ONU, 2020) evalúa el desempeño de los países en tres componentes: (1) calidad y alcance de los servicios en línea, (2) estado de desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones, y (3) capital humano. Colombia ascendió en este *ranking* a comienzos de la década pasada ubicándose en la posición 31 entre 193 países en 2010 gracias a que el Gobierno llevó a cabo acciones encaminadas a incrementar la disponibilidad de información en línea para los ciudadanos. Aun así, a partir de entonces ha descendido de manera continua en el escalafón y en 2020 cayó hasta la posición 67.

En línea con esta observación, la OCDE ha señalado que las entidades públicas en Colombia han avanzado de manera satisfactoria en su preparación para el gobierno digital, pero recomiendan desarrollar mecanismos para articular las entidades públicas de manera que se generen servicios de valor para los ciudadanos.

Un elemento central para agilizar y dar transparencia a la interacción entre ciudadanos y el Estado es la digitalización de trámites. En Colombia, aunque la mayoría de las entidades pú-

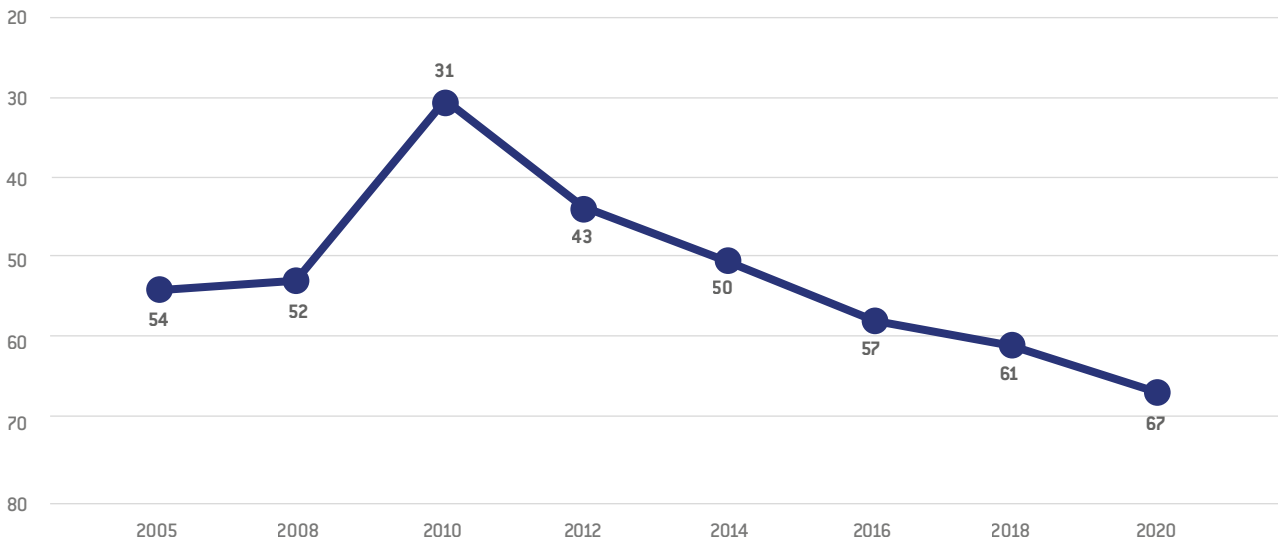
blicas cuenta con página web, los portales ofrecen interacción limitada con los usuarios. Según un informe del BID (2018), en el país solo el 35 % del total de trámites existentes puede empezarse en línea, y el 15,8 % puede completarse por medios digitales. Países referentes de América Latina han digitalizado sus trámites en una mayor proporción: en Brasil el 75,4 % de los trámites se puede empezar en línea; en México, el 88,8 %, y en Uruguay, el 100 %.

En este contexto, son fundamentales las estrategias de gobierno digital que se han implementado recientemente, en particular la puesta en funcionamiento de los servicios ciudadanos digitales, que se han definido como un conjunto de soluciones tecnológicas y procedimientos para transformar digitalmente la interacción con el ciudadano. Esto incluye un sistema de autenticación digital, los servicios de interoperabilidad de las entidades públicas y la Carpeta Ciudadana Digital. La consolidación de estos servicios será fundamental para propiciar avances en esquemas de interoperabilidad privada.

**Gráfica 4.** Índice de Gobierno Electrónico.

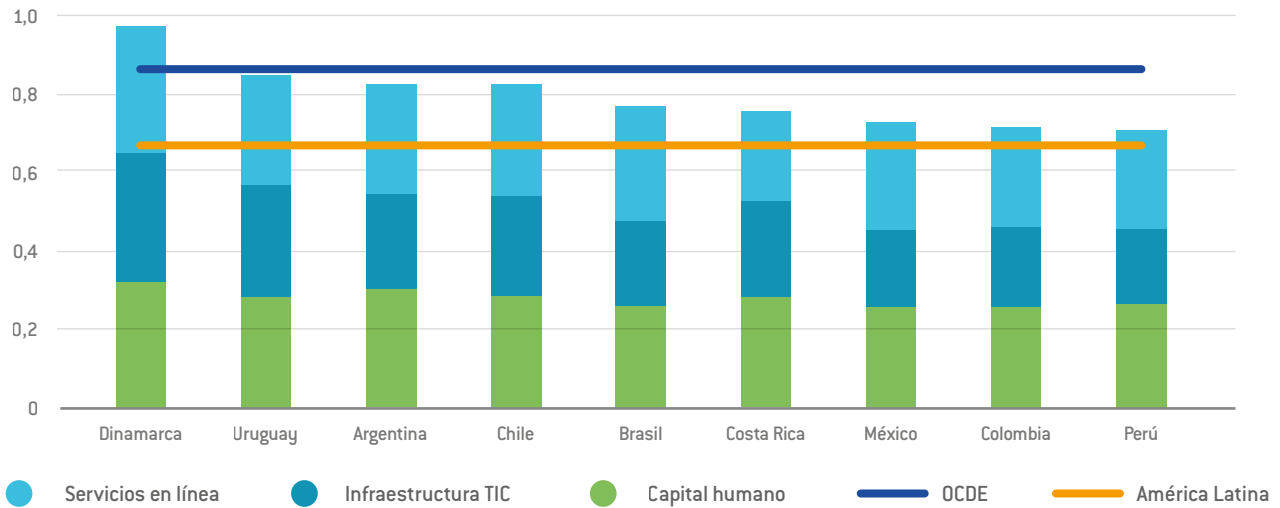
Desde 2010 Colombia ha descendido de manera continua en el ranking, ocupando el lugar 67 en 2020. A pesar de esta tendencia, se mantiene por encima del promedio de la región.

**4a. Posición de Colombia en el Índice de Gobierno Electrónico, 2005-2020.**



Fuente: ONU (2020).

4b. Índice de Gobierno Electrónico (de 0 a 1). Colombia y países de referencia, 2020.



Fuente: ONU (2020).

## Recomendaciones

### Acción pública. Asegurar que las entidades públicas tengan páginas web transaccionales.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) definió cinco categorías de evolución de las estrategias de gobierno electrónico según su nivel de madurez: a) *presencia emergente*, en la cual las entidades del Gobierno únicamente brindan información a través de internet, b) *presencia ampliada*, etapa en la que hay mayor interacción con los ciudadanos a través de sitios web y correos electrónicos, c) *presencia interactiva*, en la que las organizaciones gubernamentales ofrecen servicios como llenado y envío de formularios, d) *presencia transaccional*, que se caracteriza porque las entidades del Gobierno ofrecen a los ciudadanos transacciones completas y seguras, y e) *integración total*, que implica acceso instantáneo a los servicios del Gobierno, sin que se perciba diferenciación entre la interacción física y digital (Cepal, 2011).

Un elemento central para la digitalización de trámites es la autenticación digital de los usuarios, cuya implementación estaba pendiente desde hace algunos años. Sin embargo, en 2021 entró en operación un esquema de autenticación como parte de la puesta en marcha de los servicios ciudadanos digitales, lo cual sirve como base para conseguir un mayor ritmo de avance en este sentido (ver siguientes recomendaciones).

### Acción pública. Finalizar la migración de trámites con el Estado al Portal Único del Estado Colombiano.

La digitalización de trámites tiene un impacto positivo sobre la interacción entre ciudadanos y el Estado ahorrando costos y tiempo e incrementando la confianza y la legitimidad del Estado. El Portal Único del Estado Colombiano ([www.gov.co](http://www.gov.co)) busca integrar en un solo lugar la oferta de trámites y servicios de las entidades públicas.

En 2020 se lanzó la primera versión del Portal Único y se complementó con la implementación de un chat de atención en línea para el ciudadano. Progresivamente, se han introducido mejoras como la consulta de trámites por actividad económica, lo que ha permitido centralizar la consulta de trámites y servicios que se encontraban dispersos en más de 8.000 páginas web. Es importante continuar el proceso de migración de trámites al Portal Único del Estado Colombiano, en particular, dada su integración con la Carpeta Ciudadana Digital que fue implementada en 2021 (ver siguiente recomendación).

Así mismo, es fundamental asegurar que los trámites que migren al Portal Único sean completamente transaccionales de principio a fin para que puedan ser de valor efectivo a los ciudadanos. Con el fin de agilizar esta migración, sería útil el establecimiento de metas numéricas frente a la digitalización de trámites.

### Acción pública. Promover el uso de la Carpeta Ciudadana Digital.

La Carpeta Ciudadana Digital permite a los usuarios acceder a la información que albergan las entidades públicas sobre los ciudada-

nos, incluyendo un historial de solicitudes y de trámites con el Estado. En junio de 2021, el MinTIC puso en marcha la Carpeta Ciudadana Digital después de varios años de consolidación de la estrategia y de retrasos iniciales en su ejecución debido a cambios en el modelo elegido. Dicho organismo ha informado que hasta septiembre de 2021 más de 5.000 personas tienen acceso a esta herramienta.

Es importante fomentar el uso y la masificación de la Carpeta Ciudadana Digital para cumplir la meta incluida en las bases del PND 2018-2022 de contar con 3.500.000 usuarios del modelo de servicios ciudadanos digitales al final del cuatrienio. Para este objetivo será fundamental seguir vinculando documentos de utilidad para los ciudadanos, incluyendo el certificado de vacunación digital.

### **Acción pública. Acelerar la vinculación de entidades públicas a los servicios ciudadanos digitales.**

Con el propósito de permitir el intercambio eficiente de datos entre entidades públicas, el MinTIC seleccionó y puso en marcha la plataforma de interoperabilidad mediante la implementación de la herramienta *X-road*, software libre usado en Estonia para dicho fin. La plataforma permite la transferencia segura de información necesaria para que los ciudadanos accedan a sus documentos en la Carpeta Ciudadana Digital.

Para que un documento pueda ser parte de la Carpeta Ciudadana Digital, y por ende pueda ser consultado por los ciudadanos, las entidades públicas deben vincularse a los servicios de interoperabilidad. Para ello, deben adecuar aspectos organizacionales como la infraestructura de datos y la definición de roles y responsabilidades para gestionar los servicios. El MinTIC estableció unas rutas de atención para facilitar la adecuación de las organizaciones, por lo cual es fundamental que las entidades públicas inicien y desarrollen esta vinculación.

La interoperabilidad generará mayor valor para los ciudadanos en la medida en que más entidades estén vinculadas. La OCDE (2018) ha resaltado que, aunque las entidades públicas colombianas están relativamente bien preparadas en gobierno digital, siguen operando de manera aislada y, por lo tanto, se limita la posibilidad de generar valor público para los ciudadanos y las empresas. Así, con el objetivo de generar una política de datos que permita potenciar su valor económico y social, el Gobierno Nacional está preparando la Política Nacional de Infraestructura de Datos, cuyos avances serán muy importantes para consolidar su valor como activo de la nueva economía.

### **Acción pública. Introducir tecnologías emergentes en la operación de la Carpeta Ciudadana Digital para optimizar interacción con los ciudadanos.**

La tecnología *blockchain* cumple un rol clave en términos de trazabilidad y transparencia de la información que complementaría los procesos de autenticación de identidad y carpeta ciudadana recién implementados, al contribuir a la confianza digital de los usuarios y favorecer su uso. La introducción de esta tecnología podría tomar como base la guía de uso de *blockchain* en el sector público producida por la Dirección de Gobierno Digital del MinTIC.

De la misma manera, la introducción de inteligencia artificial es clave para que la herramienta esté más orientada al usuario; por ejemplo, usando la información de los usuarios para generar notificaciones personalizadas sobre renovación de documentos o estado de solicitudes ante las entidades públicas.

Este tipo de estrategia debe hacer parte de un marco general de promoción de la innovación en el sector público, con el uso de herramientas digitales y el trabajo conjunto con *startups* digitales para la transformación del Estado (*startups govtech*)<sup>3</sup>.

### **Acción pública. Fortalecer las habilidades digitales de los servidores públicos.**

La transición de un gobierno electrónico -en el que se aumenta la disponibilidad de información a los ciudadanos- a un gobierno digital -en el que se aprovechen todos los beneficios de las tecnologías digitales- requiere necesariamente contar con empleados públicos con las habilidades digitales adecuadas que impulsen las transformaciones en materia de infraestructura y contribuyan al objetivo señalado por la OCDE de generar valor en el sector público.

Para este propósito, el Gobierno ha puesto en marcha algunas estrategias de formación TIC para servidores públicos basadas en la capacitación a través de cursos virtuales y del fortalecimiento de la red de CIO (*Chief Information Officer*), a través de la cual los servidores que desempeñen roles de liderazgo en TIC reciban capacitaciones. Se recomienda que las estrategias se enfoquen en la generación de incentivos para apropiarse y aplicar los contenidos de los cursos en las labores y procesos de las entidades públicas, de manera que las formaciones tengan mayor impacto sobre su desempeño. En ese sentido, es recomendable definir metas que incluyan la incorporación de herramientas digitales y que afecten positivamente la experiencia ciudadana y la eficiencia de los servicios ofrecidos por el Estado.

3. iNNpulsa puso en marcha el primer laboratorio de innovación *govtech* de la región (MilAB) para apalancar tecnologías con potencial de resolver problemas de interés público. Ver: <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1580>

# TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LAS EMPRESAS

La adopción de tecnologías digitales en las empresas en Colombia se ha concentrado en herramientas básicas: en 2019 el 99,6 % de las empresas manufactureras usaba un computador e internet en su operación, y el 66,9 % tenía una página web, según establece la ENTIC Empresas de 2021. Más aún, cuando se examina su uso, se observa que los fines más prevalentes de estas herramientas son relativamente simples: enviar o recibir correos electrónicos, buscar información o acceder a banca electrónica.

Por su parte, la transición hacia tecnologías digitales más avanzadas ha sido limitada, y el uso para el desarrollo de los negocios permanece en niveles incipientes. Los datos de la ENTIC Empresas muestran que la incorporación de tecnologías emergentes como inteligencia artificial es muy baja: 4,7 % de las empresas en el sector comercio y 6,1 % en el sector industrial han incorporado esta tecnología [Gráfica 5a]. Así mismo, como se observa en la Gráfica 5b, el uso de otras tecnologías avanzadas es escaso. A excepción de ciberseguridad y computación en la nube, el nivel de penetración de las tecnologías avanzadas es inferior al 20 % y alcanza niveles mínimos para tecnologías como *blockchain*, impresión 3D o realidad virtual.

Los desafíos citados con mayor frecuencia como barreras para que las empresas adopten tecnologías y establezcan estrategias de transformación digital son el presupuesto (59 %), la falta de cultura (57 %) y el desconocimiento (42 %) [ANDI, 2020]. Si bien las pymes enfrentan barreras de adopción similares [falta de conocimiento sobre las tecnologías, alto costo percibido de las soluciones TIC], se

han diagnosticado barreras adicionales para este segmento de empresas, entre ellas la falta de alineación entre la oferta y demanda de soluciones TIC, que da lugar a estrategias que no corresponden a las necesidades de las empresas, y la falta de acompañamiento para implementar tecnologías (iNNpulsas y MinTIC, 2019).

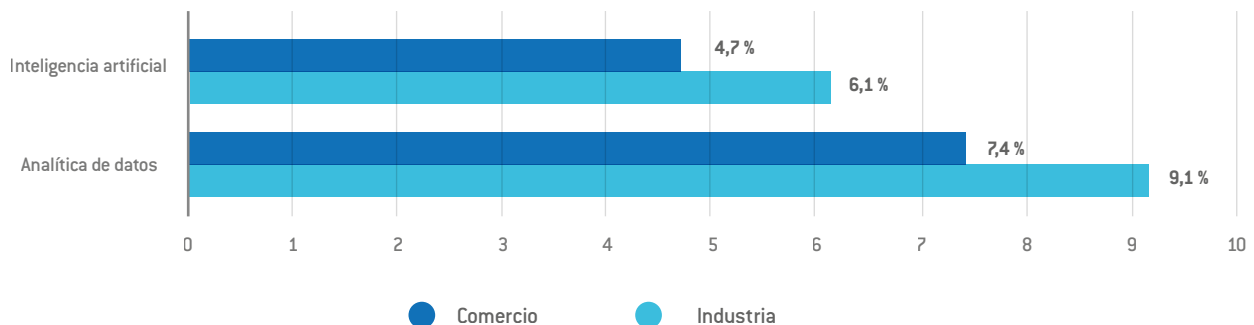
La transformación digital de las firmas requiere una estrategia de tipo técnico, información, capacitación o construcción de capacidades, ya que en Colombia, de acuerdo con la ENTIC Empresas de 2021, el 47,2 % de las empresas en el sector industrial señala que no ve la utilidad de contar con un área, dependencia o persona encargada de las TIC. Una alternativa por explorar es la construcción de estrategias de transferencia tecnológica en herramientas digitales desde empresas grandes hacia empresas pequeñas, de manera que se aprovechen las relaciones de proveeduría y las cadenas de valor para promover la adopción de tecnologías digitales en las mipymes.

Es importante notar que el Gobierno Nacional ha avanzado diferentes acciones para promover la inteligencia artificial en el país, tanto para la economía digital como para el sector público: además de la hoja de ruta consignada en el CONPES 3975 (Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial), Colombia adoptó los principios rectores de inteligencia artificial de la OCDE y diseñó un marco para su uso ético. Esta serie de políticas establecen unas bases cruciales para favorecer la adopción de esta tecnología en el país, pero el desafío será su implementación efectiva.

**Gráfica 5.** Adopción de tecnologías emergentes.

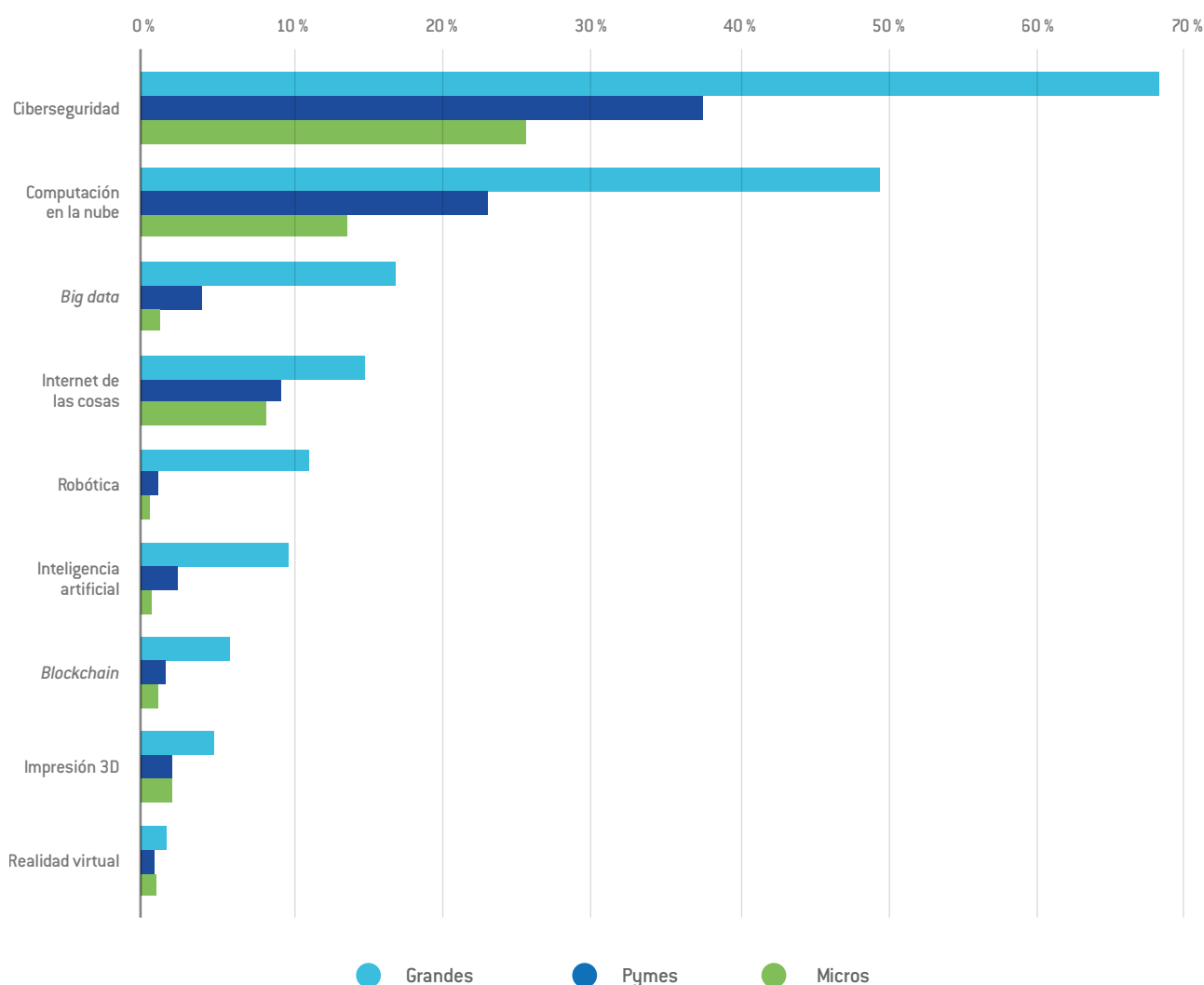
La adopción de tecnologías avanzadas es baja tanto en empresas grandes como en pymes y microempresas, y alcanza niveles incipientes para *blockchain*, impresión 3D o realidad virtual.

**5a. Implementación de tecnologías emergentes (porcentaje de empresas). Colombia, 2019.**



Fuente: ENTIC Empresas (2021).

## 5b. Adopción de tecnologías emergentes por tamaño de empresa. Colombia, 2017.



Fuente: Observatorio de Economía Digital (Cámara de Comercio de Bogotá y MinTIC).

En materia de comercio electrónico, Colombia -y en general América Latina- tiene retos considerables: aunque la región aporta el 11 % de los usuarios de internet en el mundo, solamente el 6 % de las personas que compraron en línea en 2019 estaban en América Latina (UNCTAD, 2020). Aparte de África, la región tiene el puntaje regional más bajo en el Índice de Comercio Electrónico 2020 de UNCTAD.

Como muestra la Gráfica 6, las ventas de comercio electrónico en Colombia representaban antes de la pandemia 1,8 % del PIB, un porcentaje inferior al de países de referencia de la región.

Además de la proporción relativamente baja, el crecimiento entre 2018 y 2019 (+5,7 %) fue uno de los más bajos de la región, superando solo el crecimiento registrado en el mismo periodo en Argentina (+2,4 %).

No obstante, la pandemia ha impulsado el uso de comercio electrónico, y se alcanzaron números históricos de transacciones en los días sin IVA decretados por el Gobierno Nacional en 2020 al registrar 110 % transacciones más que un viernes normal<sup>4</sup> (CCE, 2020a). Además, las ventas realizadas a través de comercio electrónico fueron 30,6 % superiores a las de 2019

4. El valor de las transacciones de compra por internet el 19 de junio de 2020 fue 221 % más alto que un viernes normal (CCE, 2020a).



(COP 29,05 billones vs. COP 22,2 billones), y las transacciones crecieron 86,2 % en el mismo periodo, pasando de 119 millones a 222,7 millones entre 2019 y 2020 [CCE, 2020b].

Para consolidar la tendencia creciente, es importante remover las barreras que impiden su desarrollo. El reporte *E-Commerce Colombia 2019* [Blacksip, 2020] encuentra que la razón

citada con mayor frecuencia para no hacer uso del comercio electrónico es la desconfianza de las personas frente a los pagos en línea (64 %). Otros estudios han identificado también que, a pesar de los niveles de tenencia, el bajo uso de los productos financieros para realizar pagos en internet ha limitado las transacciones de comercio electrónico [CRC, 2017].

**Gráfica 6.** Ventas de comercio electrónico B2C (*business to consumer*). Colombia y países de referencia, 2019.

	Ventas de comercio electrónico B2C ( <i>business to consumer</i> )		Crecimiento porcentual 2018-2019	Fuente
	(miles de millones)	(% PIB)		
México	31	2,5	22	Asociación de Internet MX
Brasil	20	1,1	7,6	Ebit   Nielsen
Argentina	8	1,9	2,4	Cámara Argentina de Comercio Electrónico
Chile	6	2,2	16,9	Cámara de Comercio de Santiago
Colombia	6	1,8	5,7	Cámara Colombiana de Comercio Electrónico

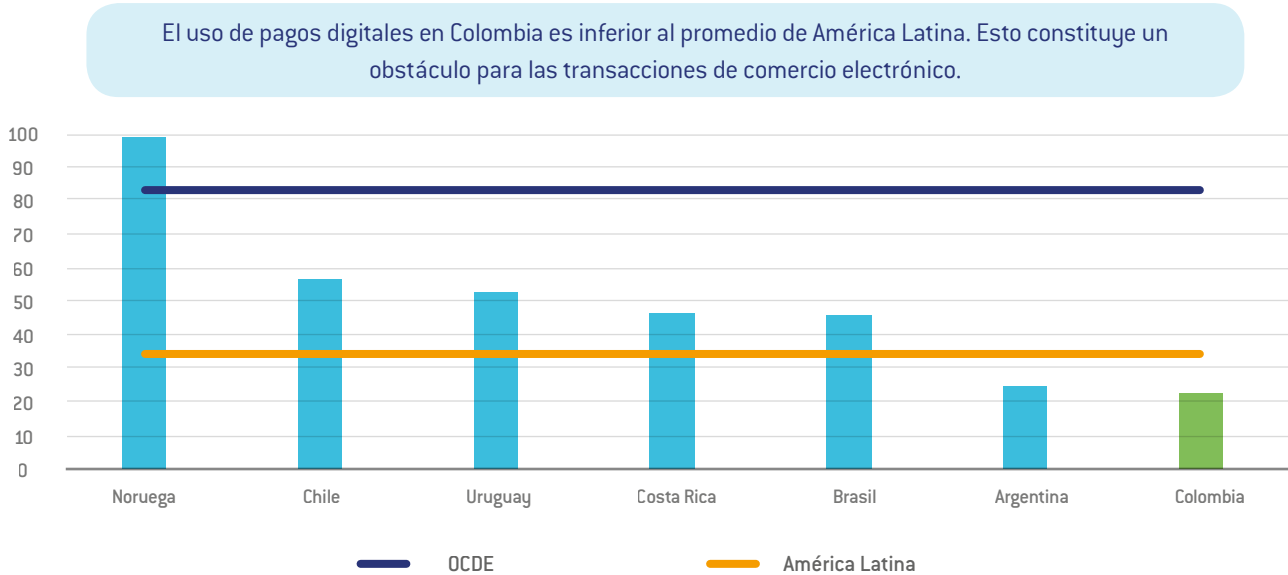
Fuente: UNCTAD (2020).

La inclusión financiera, medida desde el punto de vista del acceso, ha tenido una tendencia creciente en los últimos años: en 2020 el 87,8 % de los adultos contaba con un producto financiero, 5,3 pp por encima de la cifra de 2019 [Banca de las Oportunidades y Superintendencia Financiera de Colombia, 2020]. Sin embargo, es evidente que el uso de los productos financieros representa el fin último del acceso, como lo señalan Arango *et al.* (2017), y los pagos electrónicos son un primer paso en el avance hacia esta inclusión financiera efectiva. Los autores encuentran que en Colombia los pagos electrónicos se ven limitados por: (1) la baja aceptación de pagos digitales por parte de los comercios, (2) la percepción de altos costos frente al efectivo, (3) la posibilidad de regateo y descuentos

en los pagos en efectivo, que están asociados con la evasión al impuesto al valor agregado, y (4) la desconfianza y falta de familiaridad con los servicios prestados por el sector financiero. En consecuencia, es fundamental revisar factores de oferta que tengan impacto en la aceptación, la percepción de costos -y los costos mismos-, la confianza, la facilidad y la conveniencia de uso de estos productos.

Los datos sobre pagos digitales del *Global Financial Inclusion Database* muestran el rezago de Colombia frente al promedio de la región y con respecto a los países OCDE: solo el 28,5 % de las personas mayores de 15 años realiza pagos digitales, mientras que en promedio en América Latina 34,4 % los realizan, y en la OCDE el porcentaje asciende a 83,4 %.

**Gráfica 7.** Personas que realizaron pagos digitales durante el último año (% de la población mayor a 15 años). Colombia y países de referencia, 2017.



Fuente: Global Financial Inclusion Database, Banco Mundial.

## Recomendaciones

### **Acción pública. Avanzar en materia de pagos digitales para promover el comercio electrónico.**

El uso de los productos financieros sigue siendo bajo y configura un obstáculo para el desarrollo del comercio electrónico. Si bien se ha avanzado de manera importante en materia de inclusión financiera, la literatura ha encontrado barreras como los costos, la baja aceptación en los comercios y la desconfianza de los usuarios.

Por ejemplo, el 59 % de las personas señala los altos costos financieros como la principal barrera para acceder al sistema financiero, solamente detrás de la insuficiencia de fondos (67 %) (Banca de las Oportunidades y Superintendencia Financiera de Colombia, 2017). Esto genera también desincentivos para que las empresas acepten estos pagos, por lo cual pierden importancia relativa frente al efectivo. Es entonces importante conseguir mayor aceptación, confianza y facilidad de uso de estos productos, así como revisar factores de oferta que impacten la percepción de costos y los costos mismos.

De manera paralela a la remoción de barreras, es importante mantener las estrategias que buscan ampliar el número de usuarios del sistema financiero. Durante la emergencia sanitaria por COVID-19, la entrega de transferencias monetarias no condicionadas a los hogares fue clave ya que, a pesar de que se hicieron inicial-

mente a beneficiarios que ya contaban con depósitos en el sistema financiero, en una segunda fase se incluyeron personas no bancarizadas, a quienes se les abrió una cuenta en una entidad financiera.

### **Acción pública. Mejorar estrategias de protección al consumidor para impulsar las transacciones electrónicas.**

La literatura ha identificado que el factor citado con mayor frecuencia como disuasor para realizar compras o ventas a través de internet es la desconfianza de las personas hacia los pagos en línea, lo que configura una barrera para hacer pagos electrónicos (BlackSip, 2020; Arango *et al.*, 2017).

Si bien la regulación actual en Colombia sigue las recomendaciones de la OCDE, se requiere mejorar aspectos como el derecho de reversión del pago y mejorar la información en el tratamiento de datos personales. De la misma manera, la protección al consumidor debe extenderse a todas las etapas del comercio, incluyendo garantías en la logística de entrega de productos y resolución de disputas y compensación al consumidor (OCDE, 2016). Otro aspecto por mejorar en materia de protección al consumidor son las políticas relacionadas con ciberseguridad y certificaciones de antifraude electrónico (Cepal, 2016).

Una de las acciones incluidas en el documento CONPES 4012 de 2020, Política Nacional de Comercio Electrónico, es el diseño de una guía de protección al consumidor para el comercio elec-

trónico. Este instrumento está siendo desarrollado al cierre de este informe, y algunos actores del ecosistema han señalado que puede generar confusión debido a la incertidumbre de su carácter en el panorama judicial y su relación frente a las normas que rigen el sector, por lo cual es importante dar claridad a su alcance.

**Acción pública. Evaluar el impacto de los centros de transformación digital empresarial sobre indicadores de adopción digital y de productividad de las empresas.**

Los centros de transformación digital empresarial creados por MinTIC e iNNpulsa y operados por entidades del sector privado como Fenalco y las cámaras de comercio tienen como objetivo ofrecer asistencia técnica y acompañamiento a las empresas para que inicien una ruta de transformación digital. El CPC había recomendado en informes anteriores modificar la metodología de operación de estos espacios (que inicialmente se había concentrado en la adopción de soluciones de software particulares), de manera que se enfocara en lograr mejoras en productividad para las empresas e incluyera necesidades particulares como la implementación de la factura electrónica o el marketing digital. Así, iNNpulsa y MinTIC en efecto introdujeron cambios para propiciar transformaciones digitales en los procesos productivos de las pymes, incluyendo la realización de un diagnóstico de la línea base cuantitativa de la situación de las pymes en ciertos indicadores de adopción digital, y el diseño de una hoja de ruta (Plan de Transformación) para que las pymes participantes puedan moverse hacia estados más avanzados de transformación digital.

Tras la introducción de este cambio metodológico, y en línea con la recomendación del capítulo *Productividad y emprendimiento* sobre programas de asistencia a empresas, se hace necesario evaluar el impacto que el programa pueda estar teniendo sobre indicadores de adopción de tecnologías digitales y de productividad de las empresas. Esto es fundamental para ajustar las nuevas etapas del programa y asegurar que se adapte a las necesidades de transformación digital de las pymes.

**Acción pública. Articular la agenda de políticas públicas de economía digital con metas en sectores diferentes a las TIC.**

Un factor de éxito clave en el desarrollo de las industrias digitales en muchos países de Asia ha sido la coordinación entre sectores de la administración pública en conjunto con los esfuerzos del sector privado (Katz, 2015). En ese sentido, para que las diversas estrategias de promoción de las TIC adoptadas por el Gobierno tengan un mayor impacto, se recomienda vincular la agenda TIC con metas en otros sectores.

La Consejería Presidencial para la Transformación Digital y Gestión y Cumplimiento ha sido útil para coordinar las acciones del Gobierno en materia digital, aunque su permanencia se enfrenta a riesgos ante cambios en la estructura organizacional de la Presidencia de la República. Así mismo, como parte del Sistema Nacional de Competitividad e Innovación, el Comité Técnico de Transformación y Economía Digital viene sirviendo como articulador de actores públicos y privados relacionados con temas digitales. Para asegurar mayor impulso a las políticas transversales en materia digital y coordinación entre los actores relevantes, se requiere una institucionalidad más estable.

Se recomienda mantener metas en sectores diferentes a las TIC que faciliten la adopción digital de manera transversal. Por ejemplo, la implementación de la factura electrónica ha sido crucial para incorporar herramientas tecnológicas en las empresas, y metas como la interoperabilidad de la historia clínica requerirán la introducción de cambios tecnológicos digitales en los prestadores y aseguradores del sistema de salud. Estrategias como la modernización digital de la DIAN y de la administración de la justicia serán muy importantes para promover la adopción de herramientas digitales. Si bien ya se dio inicio a estas acciones, el reto será su implementación.

**Acción pública. Fortalecer las mediciones sobre comercio electrónico y aumentar su periodicidad.**

Avanzar en la remoción de las barreras al comercio electrónico requiere contar con una medición más completa y precisa de la cadena del comercio electrónico. Recientemente, el DANE ha empezado a producir preguntas relacionadas con comercio electrónico, pero no produce mediciones del valor del comercio electrónico, por lo que organizaciones de iniciativa privada (como las cámaras de comercio o gremios) han venido llenando ese rezago con reportes periódicos basados en transacciones de algunos de los agentes que intervienen en la cadena del comercio electrónico.

Las tendencias recientes de crecimiento en el comercio electrónico por cuenta del aislamiento en la pandemia han mostrado la necesidad de fortalecer las mediciones en este campo de manera que se capturen con precisión sus tendencias. El CONPES 4012 de 2020 considera la baja disponibilidad de estadísticas de comercio electrónico como una de las limitantes a su desarrollo e incluye como una de sus acciones el diseño e implementación de un sistema de información de comercio electrónico (Línea de acción 11) a cargo de MinTIC en conjunto con el DANE, que se tiene previsto finalizar en diciembre de 2023. Al cierre de este informe, se estaba desarrollando el Marco de Estadísticas de Comercio Electrónico. Será fundamental el avance y monitoreo de estas acciones.

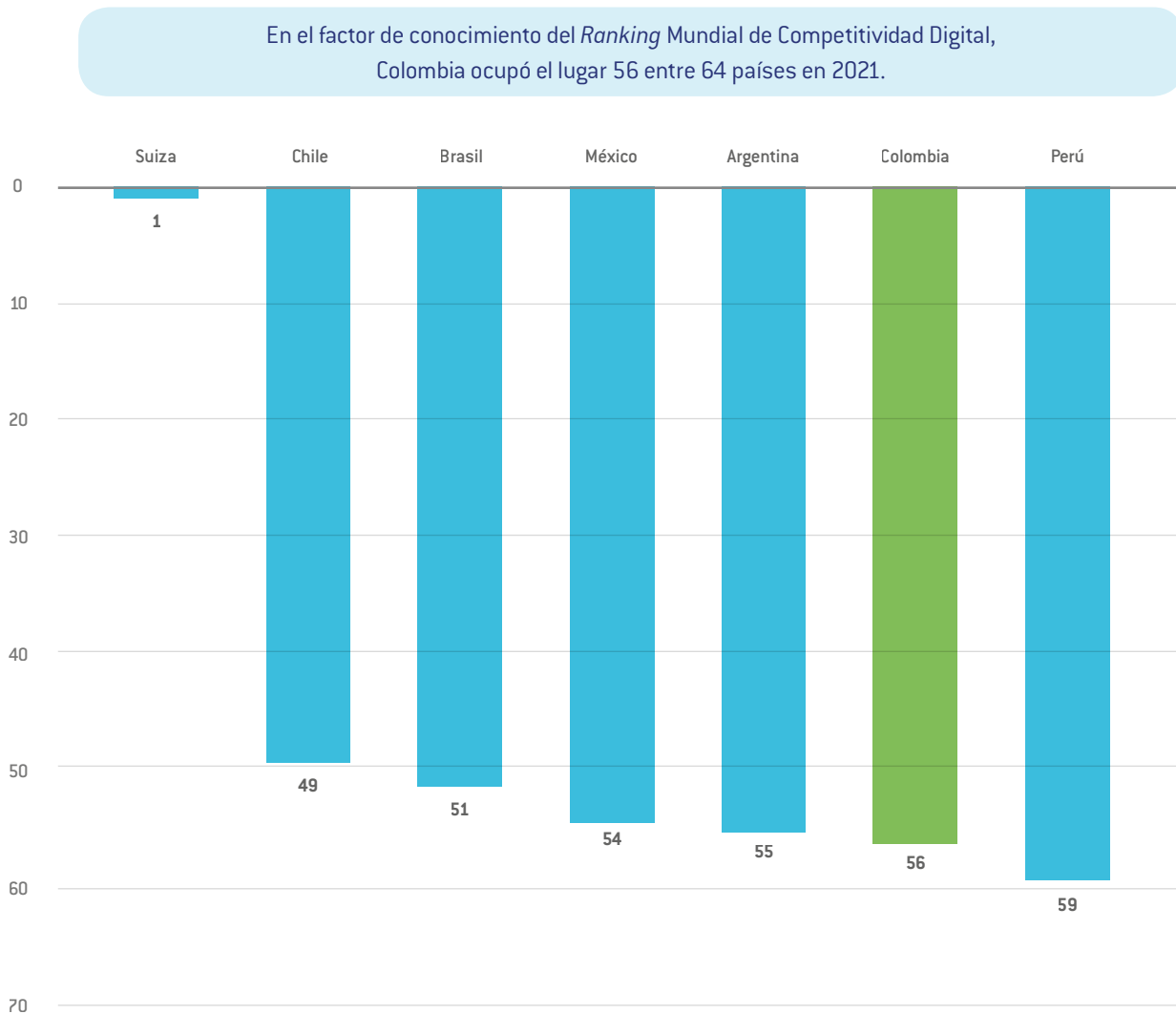
## COMPETENCIAS DIGITALES

El *Ranking* Mundial de Competitividad Digital del Institute for Management Development (IMD) evalúa tres factores para explicar la capacidad y preparación de los países para adoptar tecnologías digitales como un determinante de transformación económica: (1) conocimiento, (2) tecnología y (3) preparación para la transformación digital. El primer factor incluye variables como los puntajes de las pruebas PISA en el área de matemáticas, la percepción empresarial sobre habilidades tecnológicas y digitales de la población, la propor-

ción de graduados en ciencias, y la percepción empresarial sobre la capacitación de la fuerza laboral.

En este factor Colombia ocupó el lugar 56 entre 64 países en la medición de 2021, lo que, si bien significó un aumento de tres posiciones frente a 2020, mantiene al país en los últimos lugares del *ranking*. Estos resultados enfatizan la necesidad de mejorar las habilidades digitales del capital humano, de manera que los esfuerzos de política pública en materia de despliegue de infraestructura puedan tener un impacto económico y social.

**Gráfica 8.** Posición en el factor conocimiento del *Ranking* Mundial de Competitividad Digital (entre 64 países). Colombia y países de referencia, 2021.



Fuente: IMD (2021).

Las habilidades digitales son definidas como el espectro de competencias que facilitan el uso de los dispositivos digitales, las aplicaciones de la comunicación y las redes para acceder a la información y llevar a cabo una mejor gestión de estas (Unesco, 2018). Dada la creciente importancia de las tecnologías digitales en las sociedades, estas habilidades se hacen esenciales para construir una fuerza laboral y una sociedad en línea con las demandas de las transformaciones tecnológicas.

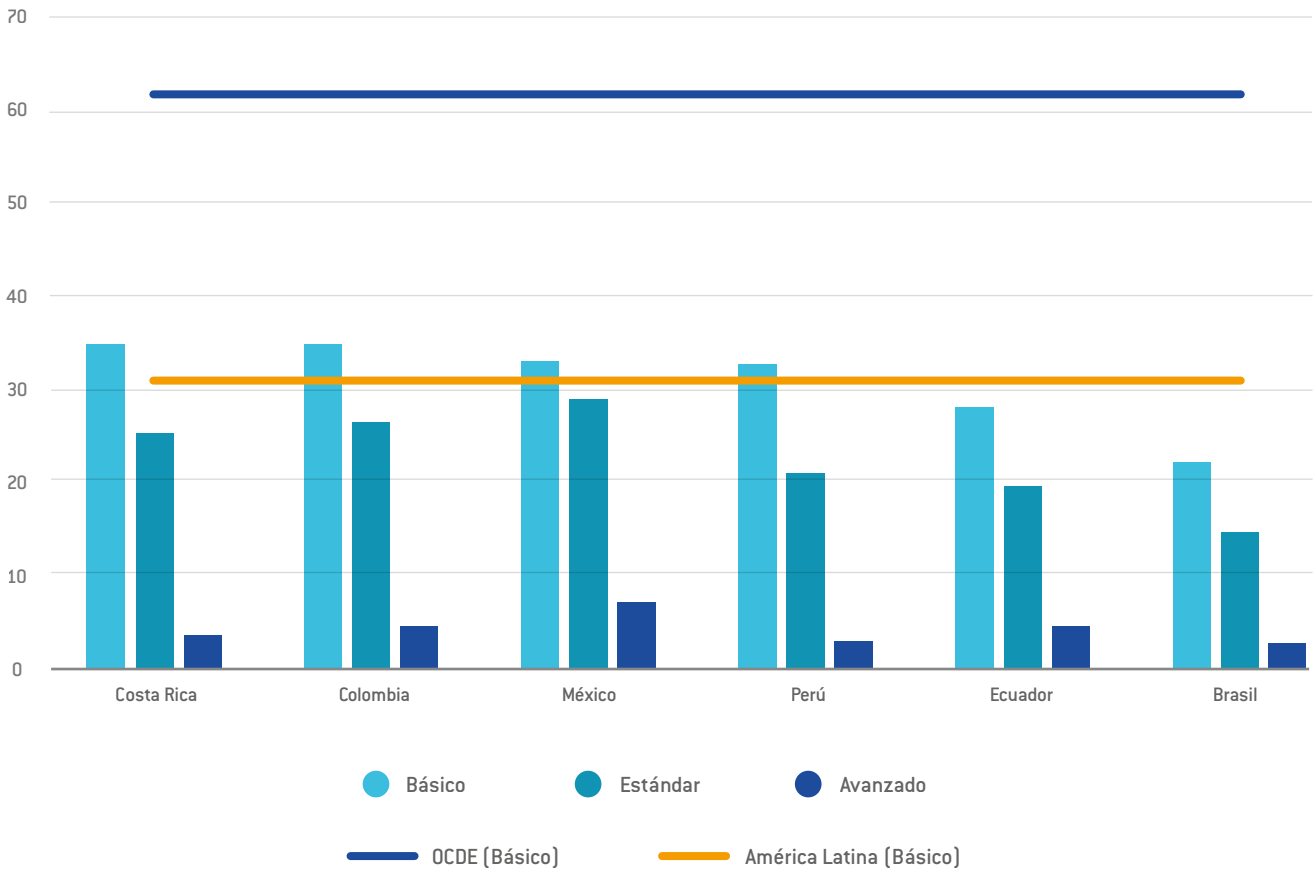
En Colombia, el 34,7 % de los adultos tiene habilidades tecnológicas básicas que incluyen acciones como enviar correos electrónicos con archivos adjuntos, copiar o mover un archivo o carpeta y transferir archivos entre un computador y otros dispositivos. Sin embargo, solo el 4,6 % de los adultos tienen habilidades tecnológicas avanzadas, que de acuerdo

con Unesco suponen que se es capaz de escribir un programa usando un lenguaje de programación especializado (Gráfica 9). En general, el nivel de habilidades digitales en el país es relativamente similar al del promedio de la región, pero está considerablemente rezagado frente al promedio registrado en los países OCDE.

Un escenario conjunto de falta de acceso a tecnologías y bajo nivel de habilidades digitales dificulta la formación de capital humano, lo que crea una barrera para digitalizar otros sectores de la economía (BID, 2020). Estos resultados enfatizan, por lo tanto, la necesidad de mejorar la formación en aspectos digitales en los estudiantes, de manera que los esfuerzos hechos por la política pública en materia de despliegue de infraestructura puedan tener un impacto económico y social.

**Gráfica 9.** Proporción de jóvenes y adultos con habilidades tecnológicas por tipo de habilidad. Colombia y países de referencia, 2020.

El nivel de habilidades tecnológicas básicas, intermedias y avanzadas en Colombia es relativamente similar al promedio de la región. Sin embargo, existe un rezago importante frente al promedio de los países OCDE.



## Recomendaciones

### **Acción pública. Acelerar el avance de las acciones del CONPES 3988 (Tecnologías para Aprender) para conseguir apropiación de tecnologías digitales en los estudiantes.**

El CONPES 3988 de 2020<sup>5</sup> reformó el programa Computadores para Educar (CPE) cambiando su enfoque primario de provisión de acceso a dispositivos para ser complementado con acciones de acceso a nuevas tecnologías y espacios de aprendizaje, apropiación de tecnologías digitales y la evaluación del uso, acceso e impacto en la educación. El objetivo último es la creación de espacios integrales de aprendizaje donde deben confluir tecnologías, conectividad, prácticas de aula, soporte al docente y monitoreo. De tal forma, el CONPES contempló un objetivo estratégico orientado hacia el fortalecimiento del monitoreo y evaluación frente al uso, acceso e impacto de las tecnologías digitales en la educación.

Es importante acelerar el avance de las acciones incluidas en este documento CONPES ya que, aunque de acuerdo con el sistema de seguimiento a los CONPES del DNP el documento tiene un avance de 57,1 % con respecto a sus metas finales (a septiembre de 2021), el contexto de la pandemia (incluyendo las pérdidas educativas por cuenta de las interrupciones en la educación) les da un sentido de urgencia a las acciones que permitan construir habilidades digitales en los estudiantes.

Evaluaciones de impacto del programa CPE muestran resultados positivos sobre la calidad educativa (medida a través de indicadores de deserción, repitencia, desempeño en pruebas Saber 11 y tasa de ingreso a educación superior de los estudiantes), pero también que los docentes capacitados en habilidades digitales tienen una mayor probabilidad de involucrar herramientas TIC en las aulas (CNC, 2015). Esto se reafirma en el estudio de impacto realizado en el año 2018, en donde se concluyó que “la estrategia de formación de CPE tuvo una incidencia positiva en la apropiación TIC de docentes y directivos docentes de zonas urbanas” y “a nivel general, la estrategia de formación de CPE tuvo una incidencia positiva en las competencias tecnológica, pedagógica, inves-

tigativa y de gestión de directivos docentes” (Universidad Nacional de Colombia, 2018).

Siguiendo esta experiencia de evaluación, una vez se finalicen las acciones del documento CONPES, se recomienda también evaluar el impacto de las estrategias para entender sus efectos sobre las habilidades y conocimientos digitales de los estudiantes.

### **Acción pública. Cerrar la brecha entre oferta y demanda de profesionales en el área de las TIC.**

La caracterización de la brecha de talento digital en Colombia realizada por Fedesoft (2015) estima que la brecha cuantitativa de nivel profesional universitario llegará a más de 161.000 egresados en el 2025, de mantenerse las condiciones previstas de oferta y demanda. Así mismo, un estudio de brecha de capital humano en el sector TIC realizado por MinTIC encontró que 75 cargos presentan brecha de déficit de programas educativos, de los cuales 52 % son universitarios, 31 % son posgrados y 17 % corresponden a programas técnicos o tecnólogos.

El MinTIC puso en marcha el programa Misión TIC 2022 con el objetivo de formar a 100.000 jóvenes y adultos colombianos en programación. Otras estrategias de formación digital en el pasado con objetivos relacionados incluyeron los programas Ciudadanía Digital, Redvolución y Escuela TIC. Estas acciones apuntan en la dirección correcta para cerrar la brecha, pero dado su carácter de corto plazo atienden de manera temporal una porción de la oferta de habilidades digitales.

El cierre de la brecha de talento digital requiere de una estrategia de largo plazo que fomente la formación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) y que constituya las bases necesarias para el aprendizaje práctico de tecnologías aplicadas como la inteligencia artificial. La revisión *Going Digital Colombia 2019* de la OCDE señala que a medida que las tecnologías digitales emergentes se hacen más prevalentes en las sociedades, las habilidades digitales se convierten en una necesidad del mismo nivel que las habilidades numéricas y de alfabetización, por lo cual se recomienda integrar y gestionar los programas de formación digital en las políticas de educación general.

5. Documento CONPES 3988, Tecnologías para Aprender: Política Nacional para Impulsar la Innovación en las Prácticas Educativas a través de las Tecnologías Digitales

## Economía digital en la recuperación económica y social

La crisis ocasionada por la pandemia dejó en evidencia algunos retos en materia de apropiación y uso de las tecnologías digitales que señalan la importancia de avanzar en las recomendaciones que presenta este *Informe Nacional de Competitividad*. A continuación se exploran dos de estos retos.

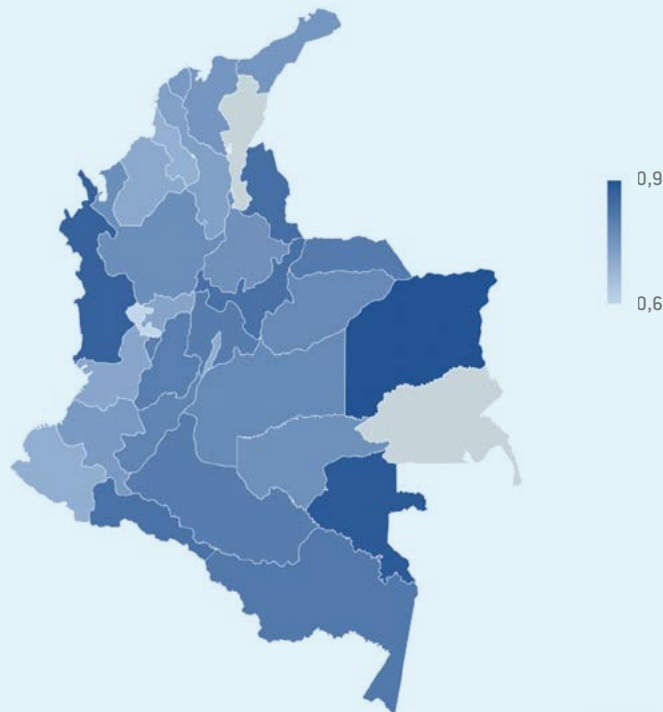
### Brecha digital regional

Las brechas en conectividad, apropiación y uso de las tecnologías digitales implicaron un impacto desigual de la pandemia para las regiones con menor conectividad. El cierre de ellas representa un reto fundamental para la recuperación económica y social ya que los beneficios de la economía basada en la información y en el uso de tecnologías requieren contar con conectividad de manera generalizada (UIT, 2018).

La Gráfica 10 muestra dos componentes seleccionados del Índice de Brecha Digital Regional en Colombia: (1) brechas de acceso a material digital, y (2) brecha en habilidades digitales (MinTIC, 2020). El primero señala el acceso a TIC y dispositivos, mientras que el segundo se refiere a la cualificación necesaria para operar y usar tecnología. Las brechas regionales varían notablemente en las dimensiones digitales mencionadas, y se observan brechas considerables en departamentos como Chocó, Vaupés y Vichada.

Estas diferencias en acceso y uso de tecnologías digitales se convirtieron en un factor de vulnerabilidad durante la pandemia. Como se observó en el diagnóstico, se ha encontrado que aquellos hogares con menor conectividad se enfrentaron a mayores pérdidas de aprendizaje y de empleo y a menores ingresos durante la pandemia. La recuperación económica será fundamental para mitigar los choques negativos sufridos por los hogares más vulnerables.

**Gráfica 10.** Índice de brechas digitales regionales. Colombia, 2019.



Nota: El índice toma valores entre 0 y 1, donde 1 representa una mayor brecha digital.

Fuente: Índice de Brecha Digital Regional (MinTIC, 2020).

## Transformación digital de las pymes

La transformación digital de las empresas cumplió un papel importante para minimizar el impacto de la pandemia sobre la actividad económica, permitiendo la continuidad de la operación a través del teletrabajo y el comercio electrónico. Las tecnologías digitales en las pequeñas empresas facilitan la interacción en el proceso productivo y en la distribución, lo cual promueve la integración a las cadenas productivas. Así mismo, la digitalización y automatización de procesos permite generar eficiencias y mayor productividad en las firmas.

A pesar del impulso propiciado por la pandemia, la adopción de tecnologías digitales en las empresas todavía es incipiente, en particular en las empresas pequeñas y medianas. En 2018, el 68 % de las empresas pequeñas contaba con un sitio web, mientras que en las

empresas grandes del país esta cifra ascendía a 93 % [Encuesta Anual Manufacturera].

En este contexto, las estrategias de asistencia técnica desempeñan un rol importante para facilitar la transformación digital de las pymes de cara a la recuperación económica. Para asegurar que apunten efectivamente a la reducción de la brecha digital entre pequeñas y grandes empresas, es esencial evaluar el impacto de los programas actualmente en funcionamiento (centros de transformación digital, Mipymes se Transforma, entre otros) para asegurar ganancias en eficiencia y productividad. Así mismo, podrían diseñarse estrategias de transferencia tecnológica para la adopción digital desde empresas grandes hacia empresas pequeñas que participen en sus cadenas de proveeduría, de manera que las ventajas relativas de las empresas grandes puedan servir como impulsor de la transformación digital de las mipymes.



# SÍNTESIS DE RECOMENDACIONES

## Principales recomendaciones del CPC que ya han sido acogidas

Recomendación	Año en el cual fue acogida	Impacto esperado/observado	Observaciones
Regular la definición de banda ancha en el país, buscando tener paridad con los países de la OCDE	2017	Promover que los operadores incrementen la velocidad del servicio de internet que ofrecen.	La CRC, mediante la Resolución 5161 de 2017, incrementó a 25 Mbps la velocidad efectiva de bajada a partir de la cual una conexión se puede denominar como "banda ancha" para su comercialización.
Implementar un programa de simplificación y actualización regulatoria en el sector	2019	Una regulación actualizada y simple facilita el desarrollo del sector y la adopción de herramientas digitales en empresas e individuos.	La Resolución CRC 5586 de 2019 eliminó el 25 % de la regulación de la CRC por encontrarla obsoleta o en desuso.
Unificar las labores de regulación en una sola entidad	2019	Facilitar la producción de regulación simple y evitar problemas de coordinación originados en la existencia de múltiples reguladores.	La Ley 1978 de 2019 establece que las funciones regulatorias que venía ejerciendo la Autoridad Nacional de Televisión pasan a la CRC, quien asume el rol de regulador único del sector.
Ampliar el rango de implementación de la factura electrónica	2019	La experiencia internacional ha mostrado que para lograr el uso efectivo de la factura electrónica es determinante establecer su obligatoriedad, tanto en el sector privado (pymes incluidas) como en el público.	A partir de la Ley 1943 de 2018 se modificó el calendario de implementación, estableciendo diferentes fechas según actividad económica, con lo cual este proceso tuvo lugar de manera gradual entre 2019 y 2020.
Asignar lo más pronto posible el espectro radioeléctrico disponible en la banda 700 MHz	2019	La asignación de esta banda de espectro cumple un rol importante para permitir a los operadores el despliegue de la infraestructura requerida para responder al crecimiento de usuarios de internet y extender conectividad a zonas rurales o de difícil acceso.	El 20 de diciembre de 2019 se realizó la subasta del espectro radioeléctrico en las frecuencias 700, 1.900 y 2.500 MHz.
Implementar autenticación electrónica y Carpeta Ciudadana Digital	2021	Mejorar la interacción entre ciudadanos y el Estado al ahorrar costos y tiempo e incrementar la confianza y la legitimidad del Estado.	Es importante promover su uso y continuar incluyendo documentos relevantes para los ciudadanos.
Optimizar el manejo de datos del Gobierno a través de la interoperabilidad de las entidades públicas	2021	Mejorar la utilización estratégica de los datos gubernamentales.	Es fundamental continuar vinculando entidades públicas para generar mayor valor a ciudadanos y empresas.

## Recomendaciones que aún no han sido acogidas, en las cuales el CPC insiste

Recomendación	Impacto/costo de oportunidad	¿Quién puede hacer la diferencia?	Tipo de recomendación
Aumentar el número de puntos de intercambio de tráfico	Ahorro en costos de tráfico de datos. En Argentina una reducción de costos de tránsito del 50 % resultó en una disminución de tarifas de 15,5 %, y en Brasil una reducción de 20 % en el costo de tránsito representó una disminución de 11,8 % en la tarifa residencial (CAF, 2014).	Sector productivo, Consejería Presidencial para la Transformación Digital y Gestión y Cumplimiento, Viceministerio de Conectividad de MinTIC y sector privado	Coordinación público-privada
Fomentar alianzas público-privadas para extender servicios digitales a zonas rurales y de difícil acceso	Provisión de infraestructura necesaria para la conectividad regional, sin generar presiones financieras al Fondo Único de las TIC.	Dirección de Infraestructura de MinTIC y sector privado	Coordinación público-privada
Extender estrategias como el Programa de Última Milla para incentivar acceso a internet en estratos bajos	Reducir la brecha digital ofreciendo incentivos a la demanda y acceso gratuito a internet móvil y voz para estudiantes	Viceministerio de Conectividad de MinTIC	Acción pública
Asegurar el avance del plan de despliegue de redes de quinta generación (5G) y la adopción de nuevas tecnologías wifi	Las redes 5G permiten una mayor velocidad y habilitan un mayor número de conexiones al soportar una mayor densidad de dispositivos conectados (UIT, 2018). Las redes wifi complementan estas prestaciones.	Viceministerio de Conectividad de MinTIC	Acción pública
Continuar la reforma institucional del regulador del sector TIC para garantizar mayor independencia	Reformar aspectos que limitan su independencia.	CRC, Congreso de la República y MinTIC	Acción pública
Asegurar que las entidades públicas tengan portales transaccionales	Mejorar la interacción de los usuarios con el Estado. El 35 % de trámites en el país puede empezarse en línea, y solamente el 15,8 % puede completarse por medios digitales.	Dirección de Gobierno Digital de MinTIC y Consejería Presidencial para la Transformación Digital y Gestión y Cumplimiento	Acción pública
Fortalecer las habilidades digitales de los servidores públicos	Es importante dado que el país viene perdiendo terreno en el ranking internacional de gobierno electrónico.	Dirección de Gobierno Digital de MinTIC y Consejería Presidencial para la Transformación Digital y Gestión y Cumplimiento	Acción pública

Recomendación	Impacto/costo de oportunidad	¿Quién puede hacer la diferencia?	Tipo de recomendación
Avanzar en materia de pagos digitales para promover el comercio electrónico	Aunque la inclusión financiera se ha incrementado, el uso de productos financieros es bajo, lo que se convierte en un limitante para el comercio electrónico.	Viceministerio de Transformación Digital de MinTIC y Unidad de Regulación Financiera	Acción pública
Mejorar estrategias de protección al consumidor para impulsar las transacciones electrónicas	La desconfianza al entregar datos personales o financieros es señalada como la principal razón para no comprar o vender electrónicamente [CRC, 2017].	Viceministerio de Transformación Digital de MinTIC, MinCIT, Superintendencia de Industria y Comercio y sector productivo	Acción pública
Articular la agenda de economía digital con metas en sectores diferentes a las TIC	Fortalecer impacto de las estrategias de promoción de las TIC.	Consejería Presidencial para la Competitividad y la Gestión Público-Privada, Consejería Presidencial para la Transformación Digital y Gestión y Cumplimiento, MinCIT y MinTIC	Acción pública
Fortalecer las mediciones sobre comercio electrónico y aumentar su periodicidad	Se requiere una medición periódica y más completa de la cadena del comercio electrónico.	Viceministerio de Transformación Digital de MinTIC	Acción pública
Cerrar la brecha entre oferta y demanda de profesionales en el área de las TIC	La brecha cuantitativa de talento digital de nivel profesional universitario llegará a más de 161.000 egresados en el 2025 de mantenerse las condiciones previstas de oferta y demanda [Fedesoft, 2015].	Viceministerio de Transformación Digital de MinTIC, Mineducación, SENA y Computadores para Educar	Acción pública

## Nuevas recomendaciones

Recomendación	Impacto/costo de oportunidad	¿Quién puede hacer la diferencia?	Tipo de recomendación
Finalizar la migración de trámites con el Estado al Portal Único del Estado Colombiano	Integrar en un solo lugar la oferta de trámites y servicios de las entidades públicas. Impacto positivo sobre la interacción entre ciudadanos y el Estado ahorrando costos y tiempo e incrementando la confianza y la legitimidad del Estado.	Dirección de Gobierno Digital de MinTIC, Consejería Presidencial para la Transformación Digital y Gestión y Cumplimiento y múltiples entidades del Estado	Acción pública
Promover el uso de la Carpeta Ciudadana Digital	Masificar el uso de la herramienta que facilita la interacción de los usuarios y el Estado.	Dirección de Gobierno Digital de MinTIC y Agencia Nacional Digital	Acción pública
Acelerar la vinculación de entidades públicas a los servicios ciudadanos digitales	La interoperabilidad generará mayor valor para los ciudadanos en la medida en que más entidades públicas estén vinculadas.	Diversas entidades públicas, Dirección de Gobierno Digital de MinTIC y Consejería Presidencial para la Transformación Digital y Gestión y Cumplimiento	Acción pública
Introducir tecnologías emergentes en la operación de la Carpeta Ciudadana Digital para optimizar interacción con los ciudadanos	Tecnologías como el <i>blockchain</i> y la inteligencia artificial contribuyen a la trazabilidad y transparencia de la información y permiten que la herramienta sea más orientada al usuario.	Dirección de Gobierno Digital de MinTIC y Agencia Nacional Digital	Acción pública
Evaluar el impacto de los centros de transformación digital empresarial sobre indicadores de adopción digital y de productividad de las empresas	Fundamental para ajustar las nuevas etapas del programa y asegurar que se adapte a las necesidades de transformación digital de las pymes.	Viceministerio de Transformación Digital de MinTIC e iNNpulsa	Acción pública
Acelerar el avance de las acciones del CONPES 3988 (Tecnologías para Aprender) para conseguir apropiación de tecnologías digitales en los estudiantes	Creación de espacios para el aprendizaje de STEM y habilidades requeridas para los trabajos del futuro.	Viceministerio de Transformación Digital de MinTIC, Mineducación, SENA y Computadores para Educar	Acción pública

## REFERENCIAS

- 1 ANDI. (2020). *Informe de la Encuesta de Transformación Digital 2019*. <http://www.andi.com.co/Home/Pagina/19-transformacion-digital#informesdelsector>.
- 2 Arango, C., Zárate, H. y Suárez, N. (2017). *Determinantes del acceso, uso y aceptación de pagos electrónicos en Colombia* [Borradores de Economía N.º 999].
- 3 Banca de las Oportunidades y Superintendencia Financiera de Colombia. (2017). *Reporte de Inclusión Financiera*.
- 4 Banca de las Oportunidades y Superintendencia Financiera de Colombia. (2020). *Reporte de Inclusión Financiera*.
- 5 Banco Mundial. (2016). *World Development Report 2016: Digital Dividends*.
- 6 Banco Mundial. (2021). *The Welfare Costs of Being Off the Grid*. Policy [Note N.º 3. Julio 2021].
- 7 BID. (2018). *El fin del trámite eterno: ciudadanos, burocracia y gobierno digital*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- 8 BID. (2020). *Sources of Data on Digital Talent in Latin America and the Caribbean*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- 9 BlackSip. (2020). *Reporte de industria: el e-commerce en Colombia 2020*.
- 10 CAF. (2014). *Expansión de infraestructura regional para la interconexión de tráfico de internet en América Latina*.
- 11 Cámara de Comercio de Bogotá y MinTIC. (2018). *Observatorio de Economía Digital*.
- 12 CCE. (2020a). *Impacto del primer día sin IVA en el comercio electrónico*. Cámara de Comercio Electrónico.
- 13 CCE. (2020b). *Comportamiento del e-commerce en Colombia durante 2020 y perspectivas para 2021*. Cámara de Comercio Electrónico.
- 14 Cepal. (2011). *El gobierno electrónico en la gestión pública. Serie Gestión Pública*, 3-41.
- 15 Cepal. (2016). *La nueva revolución digital: de la internet del consumo a la internet de la producción*.
- 16 CONPES 3975. (2019). *Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial*.
- 17 CONPES 3988. (2020). *Tecnologías para Aprender: Política Nacional para Impulsar la Innovación en las Prácticas Educativas a través de las Tecnologías Digitales*.
- 18 CNC. (2015). *Evaluación de impacto y de la sostenibilidad de Computadores para Educar en la calidad de la educación en las sedes educativas beneficiadas*. Mineducación y MinTIC.
- 19 CNC. (2021). *El salto digital* [Archivo pdf]. <https://acei.co/wp-content/uploads/2021/02/CNC.pdf>
- 20 CRC. (2015). *Condiciones de intercambio eficiente de tráfico de Internet* [Documento de consulta].
- 21 CRC. (2017). *El comercio electrónico en Colombia. Análisis integral y perspectiva regulatoria*.
- 22 DNP. (2018). *Aproximación al impacto de las TIC en la desigualdad de ingresos en Colombia* [Archivo pdf]. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Aproximacion-impacto-TIC.pdf>.
- 23 Fedesarrollo. (2017). *Colombia Digital: cómo maximizar el uso del internet y los datos para lograr un crecimiento global e inclusivo. Tendencia Económica*, 7-18.
- 24 Fedesoft. (2015). *Caracterización de la brecha de talento digital en Colombia*.
- 25 Foro Económico Mundial. (2019). *The Global Competitiveness Report 2019-2020*. Foro Económico Mundial.
- 26 GSMA. (2021). *El impacto de los precios del espectro en Colombia* [Archivo pdf]. [https://www.gsma.com/latinamerica/wp-content/uploads/2021/09/GSMA\\_El-impacto-de-los-precios-del-espectro-en-Colombia\\_sep-2021\\_espanol.pdf](https://www.gsma.com/latinamerica/wp-content/uploads/2021/09/GSMA_El-impacto-de-los-precios-del-espectro-en-Colombia_sep-2021_espanol.pdf)
- 27 IMD. (2021). *IMD World Digital Competitiveness Ranking 2021*. World Competitiveness Center.
- 28 iNNpulsa y MinTIC (2019). *Modelo de madurez para la transformación digital*.
- 29 International Data Corporation. (2016). *Networking Skills in Latin America*.
- 30 Katz, R. (2015). *El ecosistema y la economía digital en América Latina*. Fundación Telefónica y Editorial Ariel.
- 31 Katz, R. y Suter, S. (2009). *Estimating the Economic Impact of the Broadband Stimulus Plan*. Columbia Institute.
- 32 Katz, R., Zenhausern, P. y Suter, S. (2010). *The Impact of Broadband on Jobs and the German Economy*. Intereconomics [45].
- 33 Koutroumpis, A. (2009). *The Economic Impact of Broadband on Growth: A Simultaneous Approach*. Telecommunications Policy, 471-485.
- 34 McKinsey Center for Government. (2017). *Digitizing the State: Five Tasks for National Governments*. McKinsey & Company.
- 35 MinTIC. (2017). *Primera Gran Encuesta TIC 2017*. <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-article-74002.html>
- 36 MinTIC. (2020). *Índice de Brecha Digital Regional*. <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-article-162387.html>
- 37 OCDE. (2014). *Estudio de la OCDE sobre políticas y regulación de telecomunicaciones en Colombia*. Ediciones OCDE.
- 38 OCDE. (2016). *Consumer Protection in E-commerce: OECD Recommendation*. Ediciones OCDE.
- 39 OCDE. (2018). *Revisión del gobierno digital en Colombia: hacia un sector público impulsado por el ciudadano*. Ediciones OCDE.
- 40 OCDE. (2019). *Reviews of Digital Transformation: Going Digital in Colombia*. OECD Publishing.

- 41** OCDE. (2021). *The Digital Transformation of SMEs, OECD Studies on SMEs and Entrepreneurship*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/bdb9256a-en>.
- 42** ONU. (2020). *United Nations E-Government Survey 2020*. Organización de Naciones Unidas.
- 43** Ookla. (2021). *Speedtest Global Index*. <https://www.speedtest.net/global-index>.
- 44** UNCTAD. (2020). *The UNCTAD B2C E-commerce Index 2020*. Spotlight on Latin America and the Caribbean.
- 45** Unesco. (2018). *Las competencias digitales son esenciales para el empleo y la inclusión social*. <https://es.unesco.org/news/competencias-digitales-son-esenciales-empleo-y-inclusion-social>.
- 46** Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2014). *Measuring the Information Society*. International Telecommunication Union.
- 47** Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2018). *The State of Broadband 2018. Broadband Catalyzing Sustainable Development*. International Telecommunication Union.
- 48** Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2020). *Statistics*. International Telecommunication Union.
- 49** Universidad Nacional de Colombia. (2018). *Informe final del estudio de medición y evaluación de impacto de CPE 2014-2018*. Computadores para Educar.
- 50** URF. (2019). *Documento técnico: actualización normativa de los sistemas de pago de bajo valor*.
- 51** WEF. (2018). *Readiness for the Future of Production Report*.
-