

ECONOMÍA DIGITAL



Adopción de TIC. Puesto entre 141 países.

Fuente: WEF (2019).

DATOS DESTACADOS*

1. Conectividad

- Aunque el acceso a internet de banda ancha ha crecido de manera importante en la última década, Colombia sigue rezagada frente a países de la región ocupando la posición **13** entre **17** países de América Latina en suscripciones a internet móvil.
- La velocidad de conexión a internet en Colombia no supera el promedio de América Latina y es una tercera parte del promedio OCDE.

2. Gobierno digital

- Colombia viene perdiendo posiciones de manera continua en el Índice de Gobierno Electrónico desde **2010**. En **2018** ocupó la posición **61** entre **193** países.
- Solo el **35 %** de los trámites en el país se puede empezar en línea. En Brasil esta cifra es de **75,4 %**; en México, de **88,8 %**, y en Uruguay aplica para el **100 %** de los trámites.

3. Transformación digital de las empresas

- El bajo uso de cuentas en el sistema financiero y la confiabilidad del sistema postal limitan el desarrollo del comercio electrónico en el país.
- La adopción de tecnologías avanzadas es baja: solo el **8 %** de las empresas utiliza internet de las cosas, el **3 %** realiza impresión 3D y el **1 %** usa robótica en sus procesos.

4. Competencias digitales

- En el componente correspondiente a conocimiento del Índice de Competitividad Digital, Colombia ocupa la posición **57** entre **63** países.
- Los estudiantes en Colombia obtienen el menor puntaje entre los países evaluados en el componente de lectura digital de las pruebas PISA.

PRINCIPALES RECOMENDACIONES

1. Asignar lo más pronto posible el espectro radioeléctrico disponible en la banda 700 MHz.
2. Establecer alianzas público-privadas para extender servicios digitales a zonas rurales y de difícil acceso.
3. Acelerar ejecución de los servicios ciudadanos digitales.
4. Optimizar el manejo de datos del Gobierno a través del uso de la nube y la interoperabilidad de las entidades públicas.
5. Articular agenda de economía digital con metas en sectores diferentes a las TIC.
6. Cerrar la brecha entre oferta y demanda de profesionales en el área de las TIC.

*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 2019	Ranking en América Latina 2019	Mejor país en América Latina 2019 (valor)	Fuente
Conectividad	Hogares con computador	44,3% ¹	7 de 15	Uruguay (68%)	ITU
	Suscripciones a internet fijo de banda ancha (por cada 100 personas)	12,9 ¹	7 de 17	Uruguay (27,5)	ITU
	Suscripciones a internet móvil de banda ancha (por cada 100 personas)	48,8 ¹	13 de 17	Costa Rica (116,6)	ITU
	Velocidad promedio de internet (Mbps)	5,5 ¹	9 de 13	Uruguay (9,5)	Akamai
Gobierno digital	Datos abiertos (de 0 a 1)	0,8 ¹	1 de 10	Colombia	OCDE
	Índice de Gobierno Electrónico (de 0 a 1)	0,69 ²	6 de 17	Uruguay (0,79)	ONU
Transformación digital de las empresas	Índice de Comercio Electrónico (de 0 a 100)	55,9 ²	4 de 17	Chile (70,4)	UNCTAD
	Contexto para el desarrollo de tecnologías digitales (de 0 a 100)	47,5	6 de 7	Chile (62)	IMD
Competencias digitales	Conocimiento para nuevas tecnologías (de 0 a 100)	48,3	3 de 7	Chile (53,8)	IMD
	Preparación para la transformación digital (de 0 a 100)	51,3	4 de 7	Chile (63,2)	IMD
	Desempeño en lectura digital (puntos PISA)	396 ³	3 de 3	Chile (452)	PISA

Nota: 1 Datos correspondientes al año 2017. 2. Datos correspondientes al año 2018. 3. Datos correspondientes al año 2012.



La digitalización, definida como la adopción acumulada de tecnologías, acompañada de la asimilación de contenidos y aplicaciones, tiene un impacto positivo sobre el crecimiento. Katz (2015) estimó 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. Por otra parte, se ha demostrado que las empresas 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 ha conseguido mejoras considerables en materia de provisión de infraestructura digital y conectividad a internet en los últimos años. Por ejemplo, la proporción de usuarios de internet se duplicó en los últimos 10 años, pasando de 30 % en 2009 a 64,1 % en 2018. También se lograron avances en materia de gobierno abierto, por lo cual Colombia ocupa la primera posición en América Latina en el indicador de datos abiertos de la OCDE.

Los retos del país se concentran ahora en mejorar la calidad de los servicios, cerrar la brecha regional de conectividad y promover la adopción de herramientas digitales en las empresas, ya que hasta ahora la incorporación se ha limitado a aspectos básicos como las páginas web y el correo electrónico. Adicionalmente, se requiere con urgencia avanzar en la formación del capital humano en áreas digitales, de manera que el país pueda materializar efectivamente los beneficios de la digitalización.

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. En cada caso se ofrecen recomendaciones clasificadas en acciones públicas, privadas o de coordinación público-privada. En la versión 2018 de este capítulo se hicieron 17 recomendaciones. Al cierre de la edición actual, una fue implementada y tres han sido acogidas de manera parcial.



CONECTIVIDAD

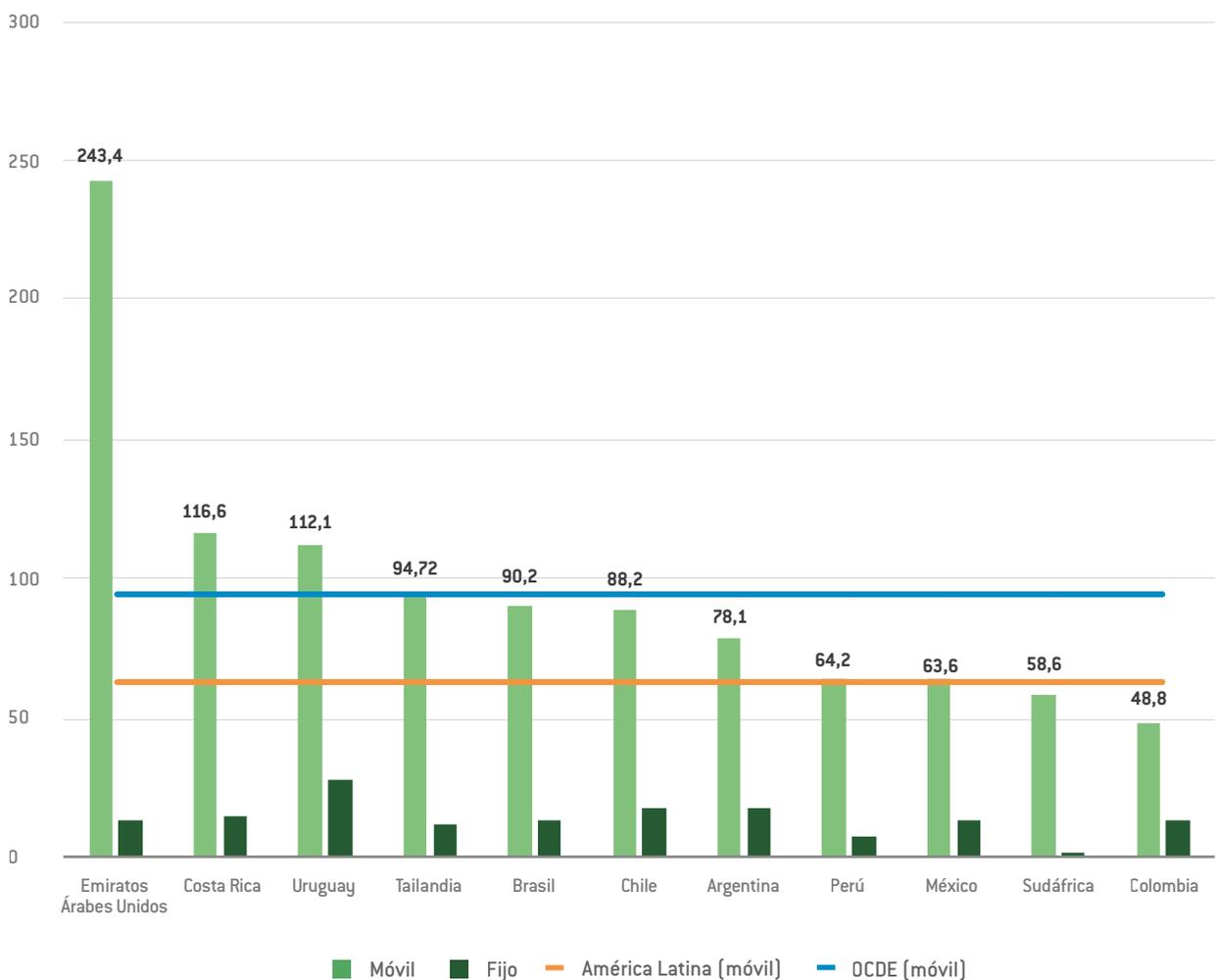
Colombia ha conseguido mejoras considerables en el acceso a internet de banda ancha en los últimos años. Esto se hace evidente al examinar el crecimiento en el número de suscripciones a internet fijo de banda ancha en lo que va corrido de la década: en el año 2000 en Colombia había 0,02 suscripciones por cada 100 habitantes, cifra que ascendió a 4,7 en 2009 y a 12,9 en 2018. Este crecimiento refleja el enfoque de las estrategias del

Gobierno en materia digital, que se han centrado fundamentalmente en conseguir un mayor despliegue y uso de internet en el país.

Sin embargo, este crecimiento ha sido insuficiente para avanzar a la par del resto de países de la región, lo que ha llevado a que Colombia se sitúe en el último lugar entre los países de referencia en materia de suscripciones móviles⁴, como se observa en la Gráfica 1.

Gráfica 1. Suscripciones a internet de banda ancha (por 100 habitantes). Colombia y países de referencia, 2017.

Con 48,8 suscripciones a internet de banda ancha móvil por cada 100 habitantes, Colombia se mantiene rezagada ocupando el último lugar entre los países de referencia.



Fuente: ITU

4. Para conocer los criterios de elección de los países de referencia usados en este informe, véase el Resumen ejecutivo.

CONECTIVIDAD

Además de adoptar estrategias que aceleren la adopción de internet de banda ancha de manera que Colombia se acerque a los niveles de países de referencia en la región, también se requiere diseñar estrategias para el cierre de brechas regionales de conectividad, ya que los niveles de penetración de internet presentan una marcada heterogeneidad en las diferentes regiones del país.

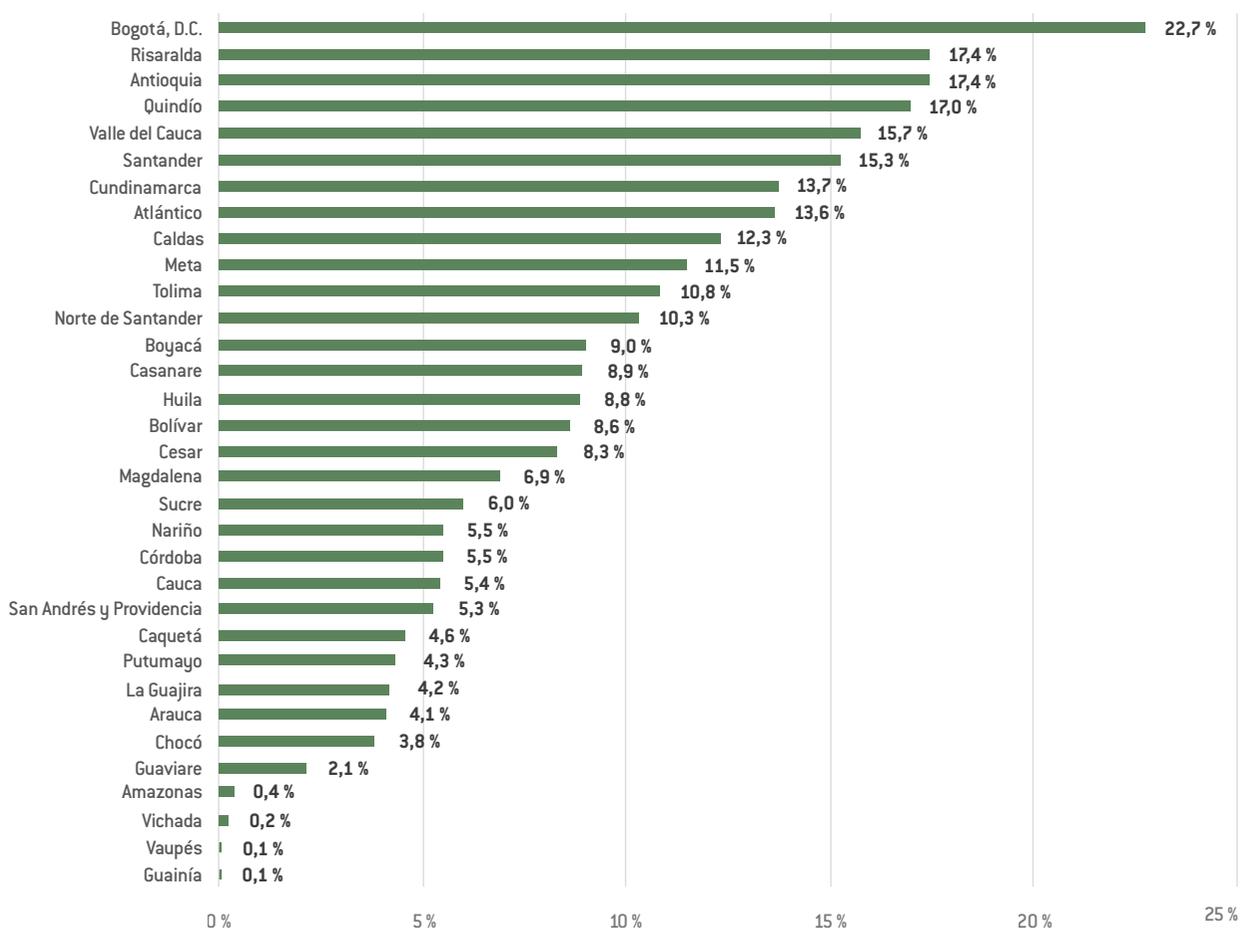
Los datos más recientes del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) muestran que, mientras en Bogotá y Risaralda la penetración de internet de banda ancha fijo asciende a 22,7 % y 17,4 % res-

pectivamente, en 10 departamentos del país no alcanza a superar el 5 % (Gráfica 2).

Es importante notar que la Ley 1955 de 2019 (Ley del Plan Nacional de Desarrollo -PND-) incluye disposiciones que podrían favorecer avances en esta materia. En particular, el artículo 167 establece que, para la expansión de las telecomunicaciones, el Gobierno Nacional “priorizará las iniciativas de acceso público a Internet, en beneficio de la población pobre y vulnerable, o en zonas apartadas” y que el MinTIC implementará iniciativas de estímulo a la oferta “incluyendo el fomento al despliegue de redes de acceso y expansión de cobertura”.

Gráfica 2. Penetración de internet banda ancha fijo. Colombia, cuarto trimestre de 2018.

Colombia se enfrenta al reto de cerrar las brechas regionales en conectividad. Mientras que en Bogotá la penetración de internet banda ancha fijo es de 23 %, en diez departamentos del país es inferior al 5 %.



Fuente: Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones.



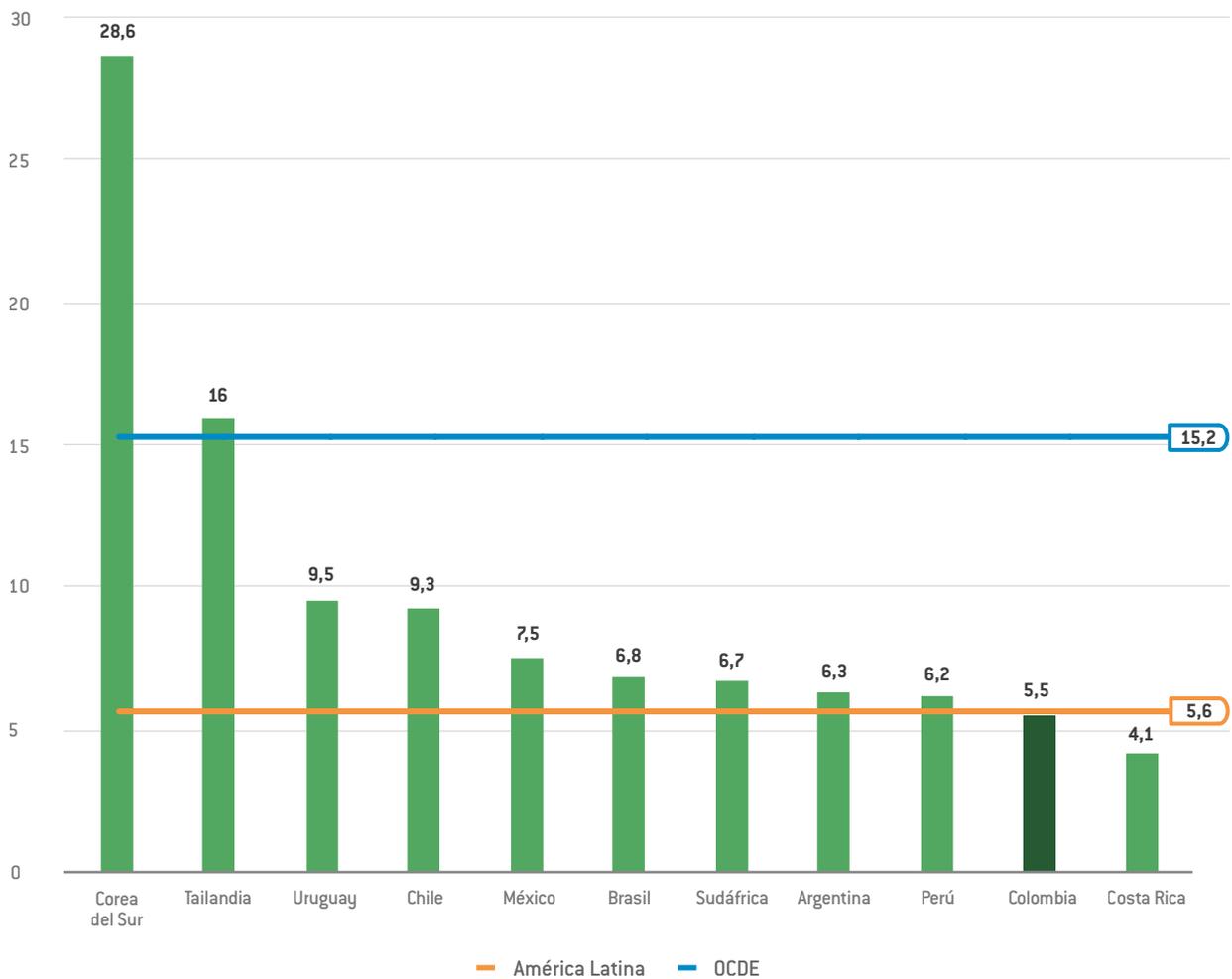
CONECTIVIDAD

En materia de velocidad de la conexión a internet, Colombia presenta rezagos frente a la mayoría de países de referencia y no alcanza a superar el promedio de América Latina, como se observa en la Gráfica 3. Este rezago impide que el país se beneficie de los efectos positivos que una mayor velocidad de internet tiene para la economía en general y, en particular, para la productividad de las empresas a través de la adopción de procesos empresariales más eficientes.

Un estudio reciente del Departamento Nacional de Planeación (DNP) encuentra que un aumento de 1 megabit por segundo (Mbps) en la velocidad promedio del país puede generar un aumento en el PIB per cápita de hasta 1,6% (DNP, 2018). Así mismo, se ha demostrado que las empresas 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).

Gráfica 3. Velocidad de conexión promedio (Mbps). Colombia y países de referencia, 2017.

La velocidad de conexión en Colombia es la tercera parte del promedio OCDE e inferior al promedio de América Latina. Aumentos en la velocidad de internet están relacionados con un mayor producto per cápita y mejoras en productividad laboral.



Nota: la medición de velocidad incluye internet fijo y móvil.
Fuente: Akamai State of the Internet Report.



RECOMENDACIONES

Acción pública. Asignar lo más pronto posible el espectro radioeléctrico disponible en la banda 700 MHz.

El espectro radioeléctrico en la banda de 700 MHz, previamente usado para el servicio de televisión analógica, representa un activo muy importante para la expansión de servicios de internet en el país dadas sus características técnicas favorables, ya que: (1) requiere un menor número de antenas para lograr una cobertura similar a la lograda en bandas altas y (2) la señal transmitida por esta banda tiene mayor capacidad de penetrar construcciones, lo que permite una mejor recepción [Benavides y Castro, 2015].

De esa manera, la asignación de esta banda de espectro cumple un rol importante para permitir a los operadores el despliegue de la infraestructura requerida para ofrecer servicios de mayor velocidad, responder al crecimiento de usuarios de internet y extender conectividad a zonas rurales o de difícil acceso. El proceso de subasta se viene definiendo desde hace varios años y, recientemente, MinTIC publicó un plan de acción según el cual la subasta se realizará durante el año 2019.

Cabe notar que la Ley 1978 de 2019⁵ incrementó el periodo de asignación del espectro a un máximo 20 años frente a los 10 años que estaban vigentes. Esta medida aumenta el periodo de recuperación de la inversión de los operadores, lo cual podría incentivar una mayor participación en la subasta.

Agilizar la asignación del espectro requiere una reglamentación rápida de la Ley 1978 de 2019 y de la Ley del PND 2018-2022 de manera que se definan las especificidades de la asignación de espectro, las obligaciones de hacer y el despliegue de infraestructura.

Acción 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. Debido a que minimizan los puntos a través de los cuales transitan los datos, permiten ahorrar en el costo del tráfico. En Colombia solo existe un IXP, ubicado en Bogotá.

El despliegue de infraestructura de IXP tiene impactos significativos sobre el crecimiento económico debido al ahorro que representa para los países el no pago de transporte internacional por el tráfico de datos [CAF, 2014]. Los efectos positivos también se extienden a los consumidores: se ha estimado que en Argentina una reducción de costos de tránsito del 50% resultó en una disminución de tarifas de banda ancha 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].

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

Con el fin de contribuir al cierre de brechas regionales en materia de conectividad, en la última década se introdujeron iniciativas como los Puntos Vive Digital, y los Kioskos y Zonas WiFi para La Gente, con los cuales se provee acceso comunitario a internet en zonas vulnerables de cabeceras municipales del país. Sin embargo, estos programas generan gastos recurrentes de operación al Fondo de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (Fontic), lo cual hace necesario adoptar estrategias financieramente sostenibles.

De esta manera, se recomienda promover y reglamentar alianzas público-privadas para que el sector privado provea la infraestructura necesaria para la conectividad regional, de modo que no se generen presiones financieras al Gobierno. Una experiencia exitosa al respecto fue llevada a cabo por MinTIC y la Agencia Nacional del Espectro en conjunto con empresas tecnológicas y del sector cafetero para llevar internet de banda ancha a zonas remotas en el Meta. Además de mejorar la conectividad, el proyecto tiene como objetivo la capacitación de familias cafeteras en herramientas digitales y la utilización de tecnología para

5. "Por la cual se moderniza el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC-, se distribuyen competencias, se suprime la Autoridad Nacional de Televisión y se dictan otras disposiciones".



CONECTIVIDAD

fortalecer la cadena de valor del café (Agencia Nacional del Espectro, 2017)⁶.

Una alternativa adicional de participación del sector privado en la provisión de servicios digitales o zonas rurales o de difícil acceso son las llamadas “obligaciones de hacer”, en las que se definen acciones de provisión de servicios o infraestructura

digital como contraprestación parcial por la asignación del uso del espectro. El artículo 310 de la Ley 1955 de 2019 establece esta posibilidad para beneficiar a “población pobre y vulnerable, o en zonas apartadas, en escuelas públicas ubicadas en zonas rurales y otras instituciones oficiales como centros de salud, bibliotecas públicas e instituciones educativas”.

6. En Estados Unidos existe el Fondo Connect Americas para mejorar la conectividad rural de personas y empresas pequeñas en zonas remotas con participación del sector privado.

GOBIERNO DIGITAL

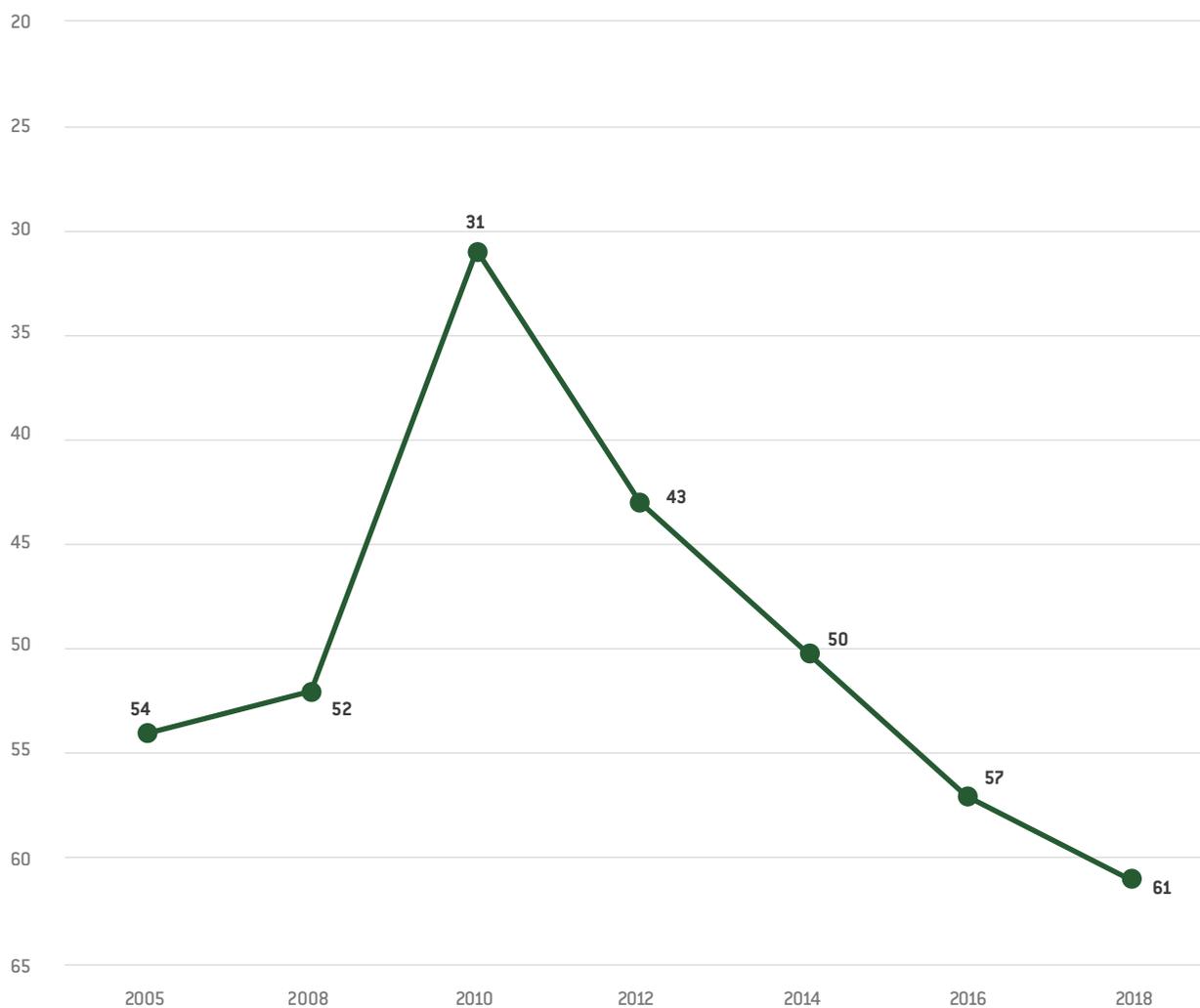
Desde comienzos de la década, Colombia puso en marcha la estrategia Gobierno en Línea, que sentó las bases para la adopción de herramientas digitales en el sector público. La estrategia, que se enfocó principalmente en incrementar la disponibilidad de información en línea para los ciudadanos, permitió que Colombia ganara posiciones en el Índice de Gobierno Electrónico hasta alcanzar la posición 31 entre 192 países en el año 2010. A partir de entonces, el país ha venido perdiendo posiciones de manera continua en el indi-

cador, y en su medición más reciente se ubicó en la posición 61 entre 193 países (Gráfica 4).

Recientemente la OCDE publicó una revisión sobre Gobierno Digital en Colombia, en la que analiza la transición de un gobierno electrónico a un gobierno digital y concluye que, si bien las entidades públicas colombianas están relativamente bien preparadas para el gobierno digital, siguen operando de manera aislada. Esto limita la posibilidad de generar valor público para los ciudadanos y las empresas (OCDE, 2018).

Gráfica 4. Posición de Colombia en el Índice de Gobierno Electrónico, 2005-2018.

Tras alcanzar la posición 31 en 2010, Colombia ha venido perdiendo posiciones de manera continua en el Índice de Gobierno Electrónico hasta ocupar el lugar 61 entre 193 países en 2018.



Fuente: ONU (2018).



GOBIERNO DIGITAL

El Índice de Gobierno Electrónico incluye tres componentes: (1) calidad y alcance de los servicios en línea, (2) estado de desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones y (3) capital humano. En el caso de Colombia, el componente con el desempeño más bajo es el correspondiente a la infraestructura de telecomunicaciones, lo que demuestra una vez más la importancia de acelerar su despliegue.

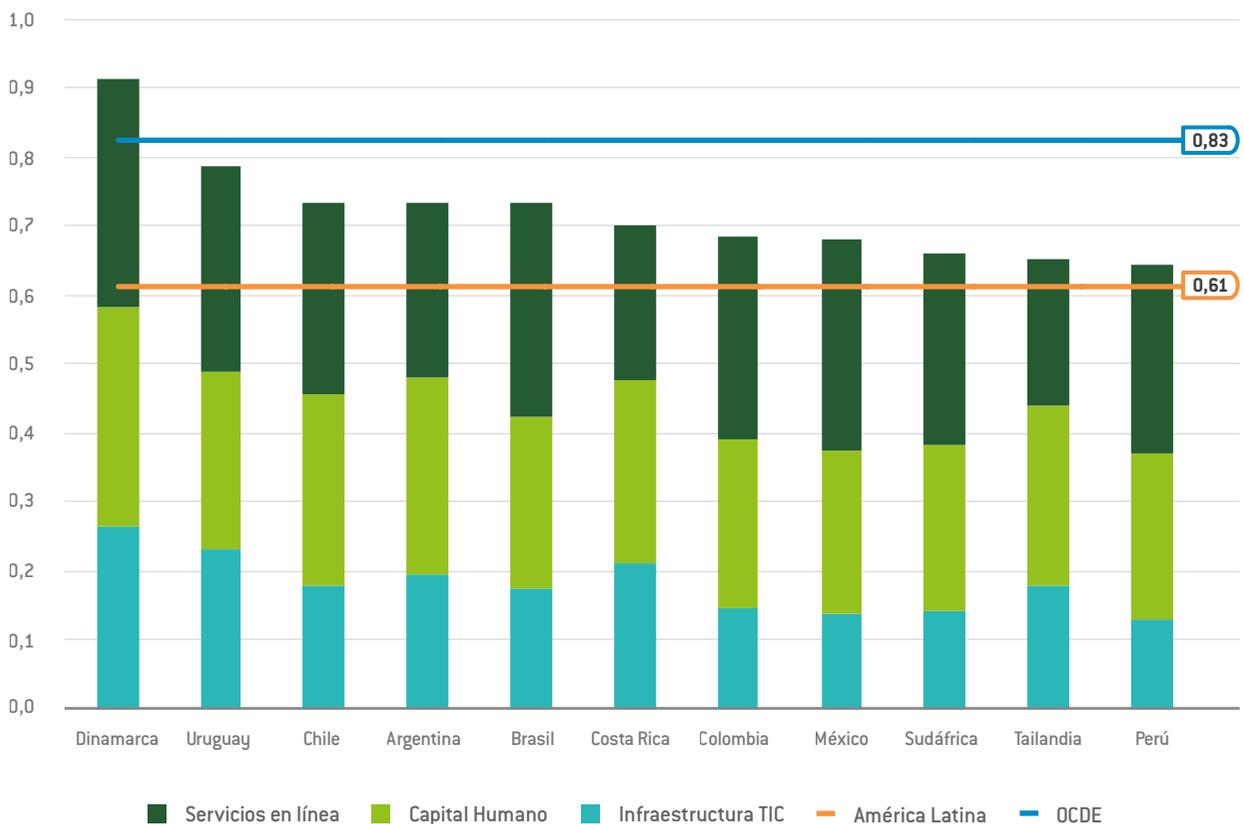
A pesar de la tendencia decreciente en su posición durante los últimos años, Colombia se mantuvo en 2018 en el grupo de países con un Índice de Gobierno Electrónico alto⁷, lo que le permite situarse por encima del promedio

de la región (Gráfica 5). Es crucial acelerar la adopción de estrategias de incorporación de herramientas digitales a los procesos de las entidades públicas, de manera que el país no siga perdiendo terreno en esta materia.

Al respecto, la ley del PND 2018-2022, a través del artículo 147, ordena a las entidades estatales del orden nacional incorporar un componente de transformación digital, orientado por principios de uso y aprovechamiento de la infraestructura de datos públicos e interoperabilidad entre los sistemas de información públicos. Será fundamental monitorear el avance de estas iniciativas para garantizar el intercambio de información entre entidades públicas.

Gráfica 5. Índice de Gobierno Electrónico (de 0 a 1, donde 1 representa un mejor desempeño). Colombia y países de referencia, 2018.

Colombia se mantiene en el grupo de países con un Índice de Gobierno Electrónico alto. Es importante avanzar en el componente de infraestructura de telecomunicaciones, que presenta el desempeño más bajo.



Fuente: ONU (2018).

7. El Índice de Gobierno Electrónico considera cuatro categorías para los países: bajo, medio, alto o muy alto.

GOBIERNO DIGITAL

Un trámite es un elemento fundamental de la interacción entre el Estado y los ciudadanos, ya que permite a estos acceder a un derecho o cumplir con una obligación prevista por la ley. La digitalización de trámites tiene un impacto positivo sobre esta interacción, ahorrando costos y tiempo e incrementando la confianza de los ciudadanos en el Estado.

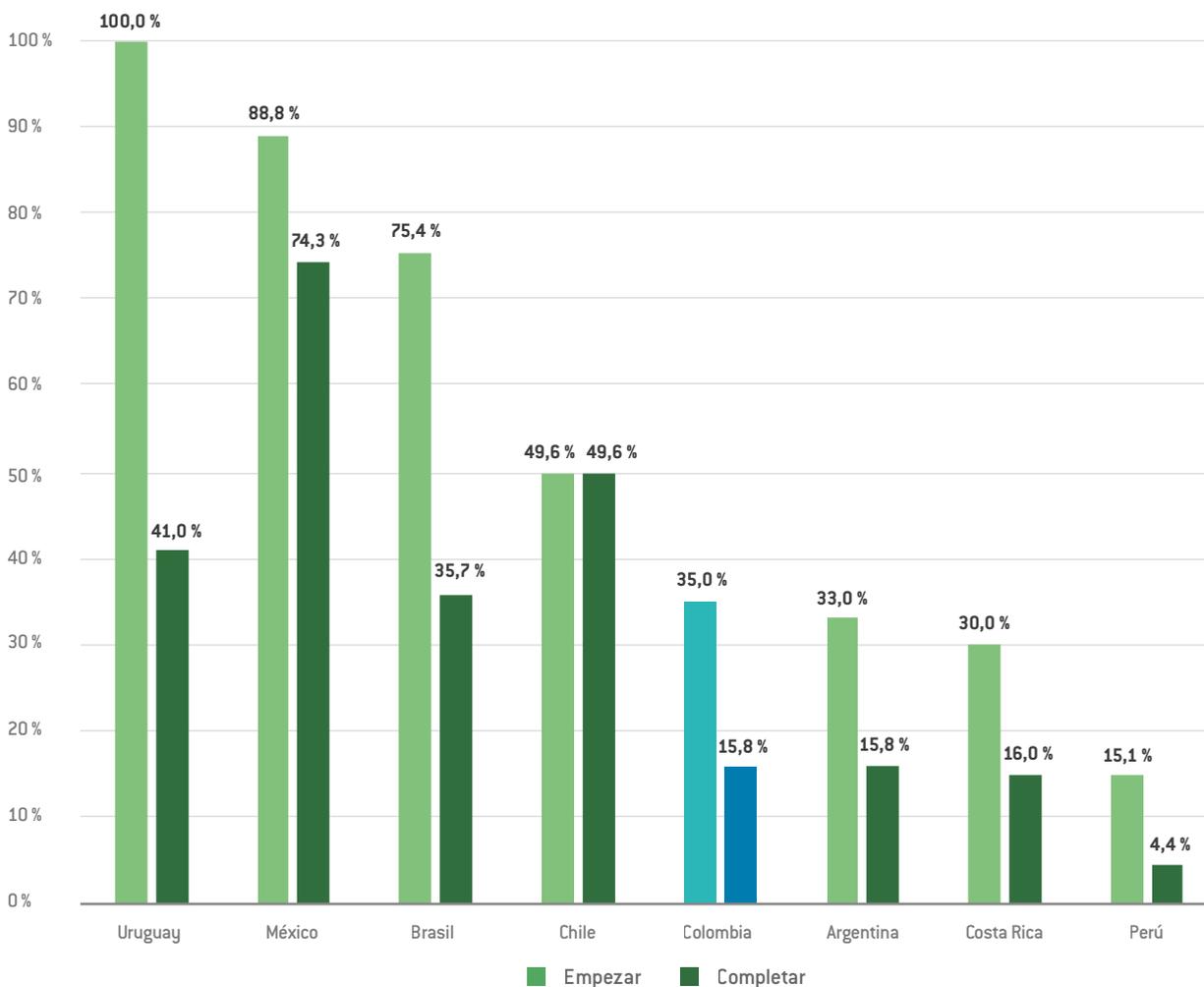
Según un informe reciente del BID, en Colombia solo el 35 % del total de trámites existentes puede empezarse en línea, y el 15,8 % puede completarse por medios digitales. Países referentes de América Latina han digitalizado sus

trámites en una mayor proporción: en Brasil el 75,4 % de los trámites se puede empezar en línea; en México, 88,8 %, y en Uruguay, el 100 %.

A este respecto, se considera positiva la Directiva Presidencial 02 de 2019 que busca simplificar la interacción digital y crea el portal único del Estado colombiano, que se convertirá en el único punto de acceso digital del ciudadano con los trámites, servicios e información pública que ofrecen las entidades públicas de la rama ejecutiva del orden nacional. Se tiene previsto que en 2020 el portal centralice todos los trámites.

Gráfica 6. Trámites que se pueden empezar y completar en línea (% del total de trámites existentes en el país). Colombia y países de referencia, 2017.

Solo el 35 % del total de los trámites en Colombia puede empezarse en línea, y menos del 16 % puede completarse por medios digitales.



Fuente: BID.



RECOMENDACIONES

Coordinación público-privada. Acelerar ejecución de los servicios ciudadanos digitales.

Los servicios ciudadanos digitales son el conjunto de servicios necesarios para facilitar el adecuado acceso de los usuarios a la administración pública a través de medios electrónicos⁸.

La implementación de estos servicios está pendiente desde hace varios años ya que la Ley 1753 de 2015 (PND 2014-2018) había incluido como estrategia la definición e implementación de estándares para el intercambio de datos entre los ciudadanos y el Estado y en 2017 se expidió el Decreto 1413, que fijó el modelo de adopción de los servicios ciudadanos digitales por parte de las entidades públicas, aunque faltó establecer las condiciones específicas de participación y los manuales de interoperabilidad. El modelo definido en el decreto se basa en la contratación de operadores por parte de las entidades públicas, y por esa razón se recomienda que su implementación se lleve a cabo con la participación del sector privado, de manera que se logre la ejecución de un modelo coordinado y eficiente.

El Gobierno Nacional decidió introducir ajustes al modelo que estaba planteado en el decreto, y actualmente hay un nuevo proyecto de decreto que define las condiciones para su implementación. Este proyecto prevé que los servicios ciudadanos digitales se integren al Portal Único del Estado. Actualmente se encuentra un borrador para comentarios y se espera un reglamento definitivo este año.

Los retrasos que se han venido presentando en la ejecución de estos servicios hacen urgente la reglamentación del modelo, de manera que las empresas y los ciudadanos finalmente puedan hacer uso de esta herramienta y se cumpla la meta incluida en el PND 2018-2022 de contar con 3.500.000 usuarios del modelo al final del cuatrienio.

Acción pública. Asegurar que las entidades públicas tengan portales transaccionales.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) definió cinco categorías de evolución de las estrategias de gobierno elec-

trónico según su nivel de madurez: (1) presencia emergente, en la cual las entidades del Gobierno únicamente brindan información a través de internet; (2) presencia ampliada, etapa en la que hay mayor interacción con los ciudadanos a través de sitios web y correos electrónicos; (3) presencia interactiva, en la que las organizaciones gubernamentales ofrecen servicios como llenado y envío de formularios; (4) presencia transaccional, que se caracteriza porque las entidades del Gobierno ofrecen a los ciudadanos transacciones completas y seguras; y (5) integración total, que implica acceso instantáneo a los servicios del Gobierno, sin que se perciba diferenciación entre la interacción física y digital (Cepal, 2011).

Si bien las entidades públicas en Colombia cuentan en su mayoría con una página web, en muchos casos ofrecen solo interacción limitada con los usuarios, es decir, corresponden a las etapas menos desarrolladas de la clasificación de la ONU.

Es necesario mejorar la interacción de los usuarios con el Estado, en particular, asegurando que las páginas web de las entidades públicas ofrezcan transacciones y trámites en línea. Como se vio en el diagnóstico, solo el 35 % de trámites existentes en el país puede empezarse en línea y no más del 16 % puede completarse por medios digitales. Países como Brasil, Chile, México y Uruguay superan a Colombia en digitalización de trámites.

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

La OCDE, en su documento de revisión del gobierno colombiano, señaló la importancia de contar con servidores públicos con las habilidades TIC suficientes para propiciar la transición de una agenda de gobierno electrónico al gobierno digital. Esto es particularmente importante dado que el país viene perdiendo terreno en el *ranking* internacional de gobierno electrónico.

Hasta ahora las estrategias de formación TIC para servidores públicos se han basado en la capacitación a través de cursos virtuales y el Programa para la Excelencia en Gobierno Digital. Si bien estas acciones avanzan en la dirección correcta, se debe incentivar la aplicación y apropiación de las herramientas digitales cubiertas por los cursos en las labores de los servidores públicos, de manera que tengan

8. Definición tomada del Decreto 1413 de 2017, que establece lineamientos generales en el uso y operación de los servicios ciudadanos digitales.

un impacto real sobre las entidades públicas. Para esto, es fundamental definir metas que incluyan la incorporación de herramientas digitales y generar un sistema de incentivos para su adopción.

Acción pública. Optimizar el manejo de datos del Gobierno a través del uso de la nube, la modernización de TI del Estado y la interoperabilidad de las entidades públicas.

Una de las principales áreas de mejora para el país es la utilización estratégica de los datos gubernamentales (OCDE, 2018). Conseguir un mejor uso de estos requiere mejorar las estrategias de almacenamiento y la capacidad de intercambio de la información.

En primer lugar, con el fin de generar ahorros en costos y tiempo y mejorar la seguridad de los datos, se recomienda promover el uso de la nube en las entidades del Gobierno. Una alternativa por considerar es la adopción de las llamadas *cloud first policies*, que ordenan a las entidades públicas a considerar soluciones de com-

putación en la nube antes que cualquier otra alternativa. Esta estrategia ha sido adoptada en países como el Reino Unido, en donde incluso se ha hecho obligatoria para el Gobierno Central.

En segundo lugar, es muy importante continuar avanzando en la interoperabilidad para conseguir un intercambio de datos eficiente en el sector público. MinTIC seleccionó la plataforma *X-road* para la interoperabilidad (plataforma utilizada en Estonia para el intercambio de datos entre entidades públicas) y ahora será necesario dar inicio a su implementación. Aunque la definición de los estándares necesarios para la interoperabilidad ha tenido avances y ya está publicado el Marco de Interoperabilidad, se requiere acelerar este proceso.

En tercer lugar, es fundamental resolver la obsolescencia de las plataformas tecnológicas del Estado, por ejemplo, a través de la adopción de prácticas de compra pública innovadora. Al respecto, son claves las nuevas generaciones de acuerdos marco de precios para la incorporación de servicios en la nube y equipos.





TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LAS EMPRESAS

El Índice de Comercio Electrónico elaborado por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD, por sus siglas en inglés) muestra el desempeño de los países en cuatro áreas necesarias para el desarrollo del comercio electrónico: (1) acceso a internet, (2) seguridad del acceso a internet, (3) uso de cuentas en el sistema financiero y (4) confiabilidad del sistema postal.

En la más reciente medición, Colombia obtuvo 55,9 puntos sobre 100, con lo cual se ubica en la posición 74 entre 151 países (Gráfica 7), lo que representa una caída de tres posiciones frente al resultado del año anterior.

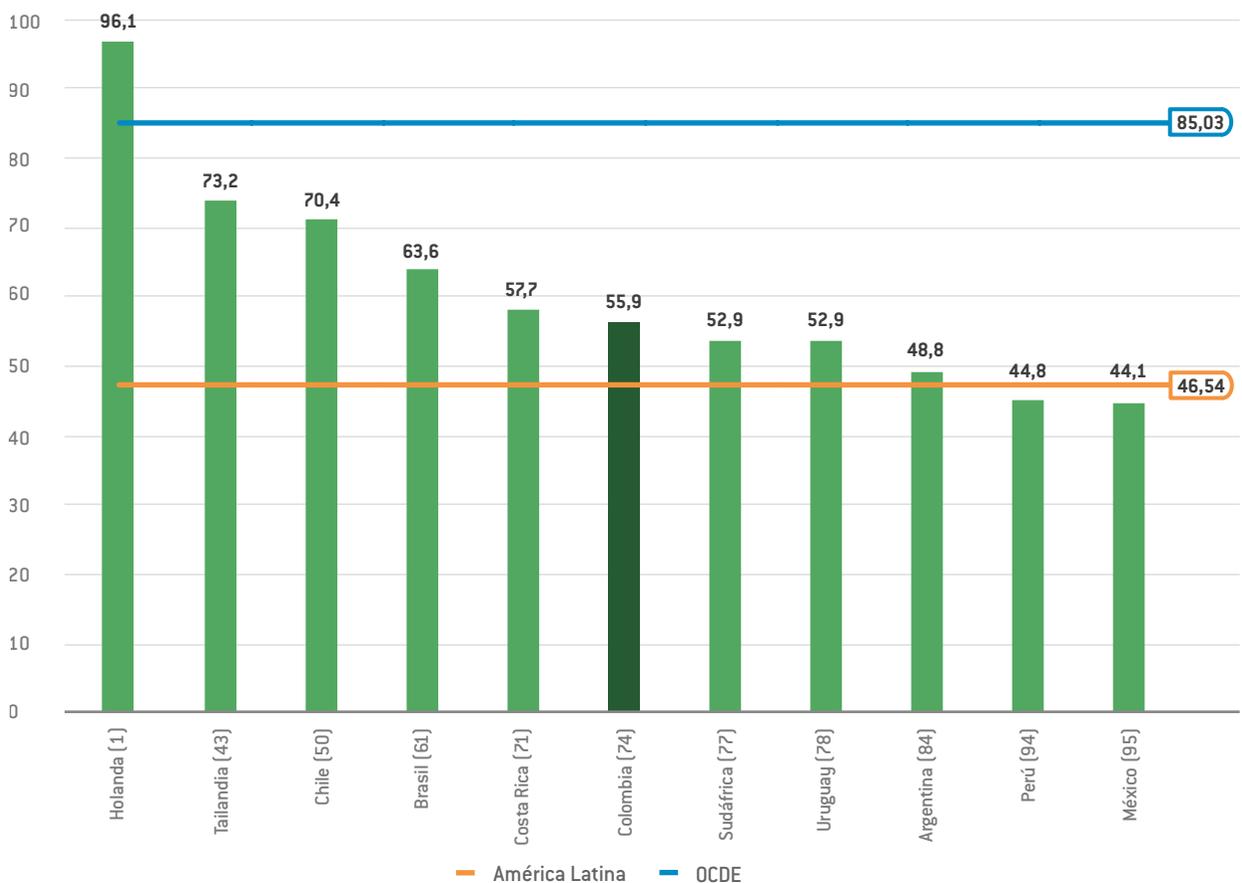
Al examinar los componentes, se observa que el factor de más bajo desempeño es el correspondiente al uso de

cuentas en el sistema financiero, en el cual Colombia obtiene 46 puntos sobre 100, seguido de la confiabilidad en el sistema postal (57 sobre 100).

Las cifras de la Gran Encuesta TIC realizada por Min-TIC en 2017 muestran que la adopción de comercio electrónico por parte de las empresas en Colombia es baja. En el sector industrial solo el 20 % de las firmas realiza ventas a través de internet, y este porcentaje es de solo 13,3 % en el sector comercial y 15,6 % en el sector servicios. El comercio electrónico genera ganancias en eficiencia ya que reduce los costos de transacción y facilita la obtención de información para consumidores y vendedores.

Gráfica 7. Índice de Comercio Electrónico (de 0 a 100, donde 100 representa un mejor desempeño) y puesto en el ranking mundial (entre paréntesis). Colombia y países de referencia, 2018.

Colombia ocupa la posición 74 entre 151 países en el índice de Comercio Electrónico. Los factores de más bajo desempeño son el uso de cuentas en el sistema financiero, seguido de la confiabilidad en el sistema postal.



Fuente: UNCTAD, 2018.



TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LAS EMPRESAS

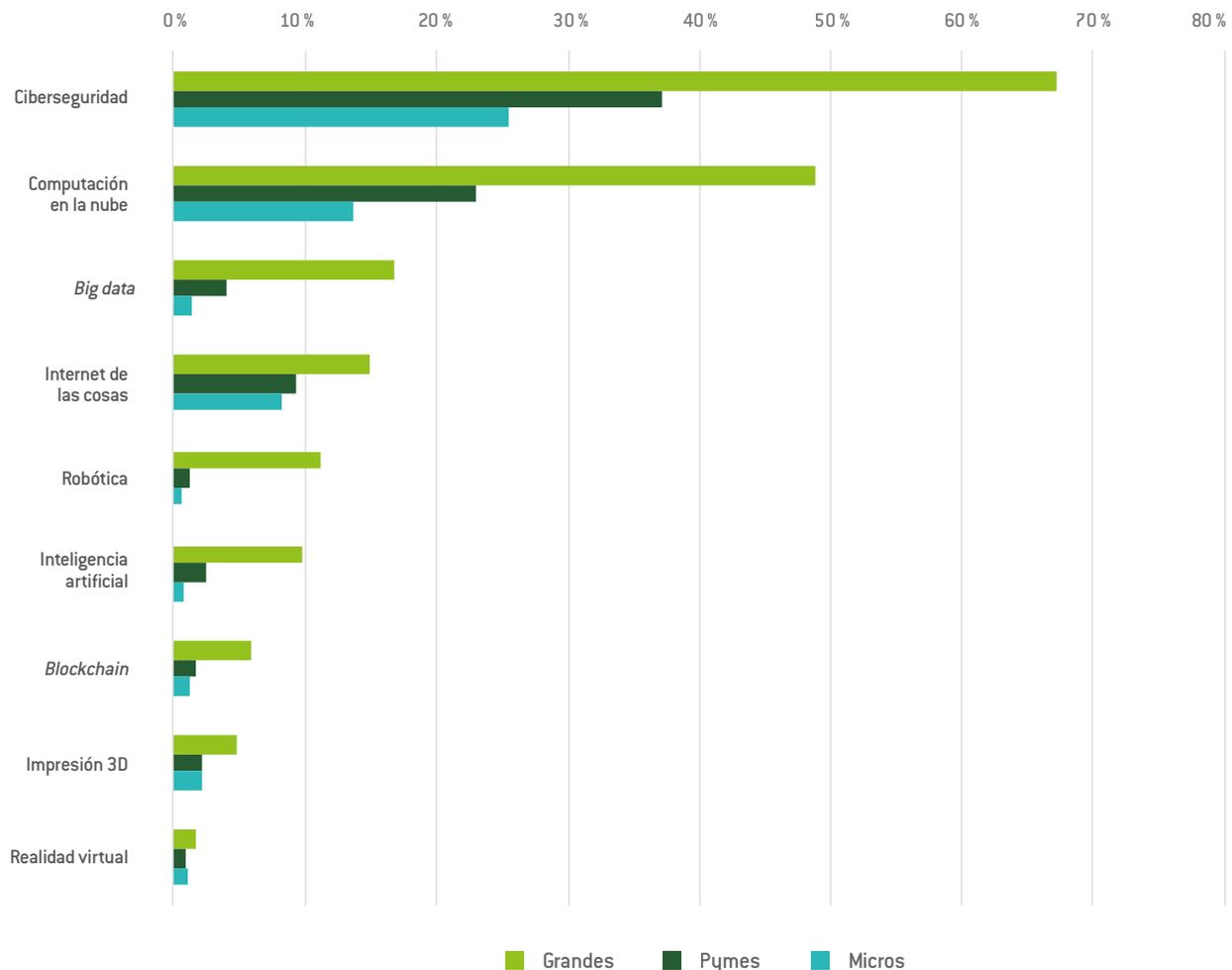
La adopción de herramientas digitales en las empresas es baja y se ha concentrado principalmente en la implementación de instrumentos básicos como contar con un sitio web o establecer presencia en redes sociales. De acuerdo con cifras de la Gran Encuesta TIC, en 2017 el 64 % de las empresas contaba con un sitio web (89 % en las grandes empresas y 48 % en las microempresas) y el 67 % tenía presencia en redes sociales. Sin embargo, la transición hacia procesos digitales para sus procesos productivos ha sido limitada, y los usos más sofisticados para el desarrollo de los negocios

permanecen en niveles incipientes. Por ejemplo, únicamente el 15 % de las empresas cuenta con una plataforma compartida de venta en línea (*marketplace*), y este porcentaje solo asciende a 8 % en el caso de las microempresas.

De la misma manera, como se observa en la Gráfica 8, el uso de tecnologías avanzadas es incipiente. 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 *blockchain*, impresión 3D o realidad virtual.

Gráfica 8. Adopción de tecnologías avanzadas por tamaño de empresa. Colombia, 2017.

La adopción de tecnologías avanzadas como blockchain, impresión 3D o realidad virtual en las empresas es incipiente incluso para empresas grandes.



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



TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LAS EMPRESAS

RECOMENDACIONES

Acción pública. Facilitar la digitalización de los sectores productivos más allá de la presencia en internet.

El bajo nivel de adopción de herramientas digitales en las empresas hace urgente el diseño de estrategias que se concentren en facilitar usos más avanzados de las TIC en los negocios. Este tipo de estrategias podría incluir aspectos como la financiación de proyectos, pero también apoyos de tipo técnico, información, capacitación o construcción de capacidades, ya que en Colombia el 16,8 % de las empresas señala que no ve la utilidad de contar con un área, dependencia o persona encargada de las TIC y el 5,4 % no sabe cómo hacerlo [Gran Encuesta TIC, 2017].

Los centros de transformación digital creados por MinTIC e iNNpulsa y operados por entidades del sector privado como Fenalco y las cámaras de comercio tienen como objetivo la promoción de la transformación digital en las pymes. MinTIC anunció en su Plan TIC 2019-2022 que está prevista la entrada en operación de 10 nuevos centros que se sumarán a los 18 que operan actualmente. La metodología bajo la cual operan hoy se concentra en la adopción de un software específico. Por esta razón, se considera importante modificar la metodología de tal manera que se enfoque en lograr mejoras en productividad para las empresas e incluya necesidades como la implementación de la factura electrónica o el marketing digital.

Acción pública. Promover el uso de servicios en la nube para las mipymes.

Los servicios en la nube son una alternativa de provisión de servicios de negocios y tecnología a través de internet que, dado que no requieren de computadores de alta capacidad ni infraestructura de alto costo, se convierten en una opción muy eficiente de gasto en tecnología para las empresas. Gracias a su bajo costo relativo, a la facilidad de su contratación y a la menor carga financiera que conllevan frente a la compra de activos, se recomienda promover el uso de servicios en la nube para las mipymes [García Zaballo, 2018].

Además, bajo esta modalidad las compañías proveedoras de servicios ofrecen mejoras en seguridad digital para las empresas que los adquieren. Esto es particularmente importante en el país, ya que el 82,5 % de las empresas no

tiene un área, cargo o rol dedicado a la seguridad digital y un porcentaje similar (83,4 %) reporta no tener un protocolo para dar respuesta a incidentes digitales [MinTIC, 2017]. Aunque el CONPES 3854 de 2016 definió una política nacional de seguridad digital, la adopción de buenas prácticas de seguridad digital en las empresas está rezagada.

Acción pública. Fomentar la inclusión financiera para promover el comercio electrónico.

La Comisión de Regulación en Comunicaciones (CRC), en su reporte *El comercio electrónico en Colombia*, señala que el bajo uso de productos financieros para realizar pagos en internet (como las tarjetas de crédito) ha limitado las transacciones de comercio electrónico [CRC, 2017]. Este mismo diagnóstico se deriva del Índice de Comercio Electrónico, que muestra que, de cuatro factores considerados, el uso de cuentas en el sistema financiero es el componente que presenta el mayor rezago.

De acuerdo con el indicador de inclusión financiera, en Colombia el 81,4 % de la población adulta cuenta con al menos un producto financiero. Sin embargo, solo el 26,2 % tiene una tarjeta de crédito, lo que se convierte en un limitante para el comercio electrónico, para el cual frecuentemente se requiere una tarjeta como medio de pago. Además, la inclusión financiera presenta heterogeneidades regionales muy marcadas: mientras que en Bogotá alcanzó en 2018 el 98,7 %, en Vaupés el indicador fue de 27,7 % [Banca de las Oportunidades y Superintendencia Financiera de Colombia, 2018].

Lo anterior señala la necesidad de continuar avanzando en materia de inclusión financiera y, en particular, en el uso de tarjetas de crédito de manera que se disminuya esta barrera al comercio electrónico. Así mismo, es importante adelantar estrategias que reduzcan el costo de los productos financieros, ya que 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].

Acción pública. Adoptar estrategias de protección al consumidor para impulsar las transacciones electrónicas.

Además de la inclusión financiera, la promoción del comercio electrónico en el país requiere mejorar la regulación de pro-

TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LAS EMPRESAS

tección al consumidor, ya que la razón señalada con mayor frecuencia como disuasor en la realización de actividades de comercio electrónico es la desconfianza de las personas al entregar sus datos personales o financieros (CRC, 2017).

Si bien la regulación actual 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. Así mismo, se debe complementar con mejores políticas de ciberseguridad y certificaciones antifraude electrónico (Cepal, 2016). Adicionalmente, la protección al consumidor se debe extender 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).

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

Para que las diversas estrategias de promoción de las TIC tengan un verdadero impacto, se recomienda vincular la agenda

digital con metas en otros sectores y mejorar la coordinación entre las entidades públicas y el sector privado.

La Consejería Presidencial para la Innovación y la Transformación Digital creada mediante el Decreto 179 de 2019 ha sido útil para articular las acciones del Gobierno en materia digital. Esta labor de articulación es fundamental ya que la experiencia de los países de Asia ha mostrado que un factor de éxito clave en el desarrollo de las industrias digitales ha sido la coordinación entre sectores de la administración pública y el sector privado (Katz, 2015).

De otra parte, el Gobierno tiene previsto adelantar diferentes acciones para promover metas relacionadas con temas digitales en otros sectores, entre ellos la interoperabilidad de la historia clínica y el expediente judicial electrónico. Con respecto al primero se está adelantando la definición de estándares requeridos para la interoperabilidad, pero se requiere mayor celeridad en estas acciones, ya que son proyectos pendientes en la agenda de competitividad del país desde hace varios años.





COMPETENCIAS DIGITALES

En el factor correspondiente a conocimiento Colombia perdió posiciones de manera continua desde 2014 hasta 2017 y desde entonces se mantiene estable, ocupando los últimos últimos lugares del ranking al situarse en el lugar 57 entre 63 países en 2019.

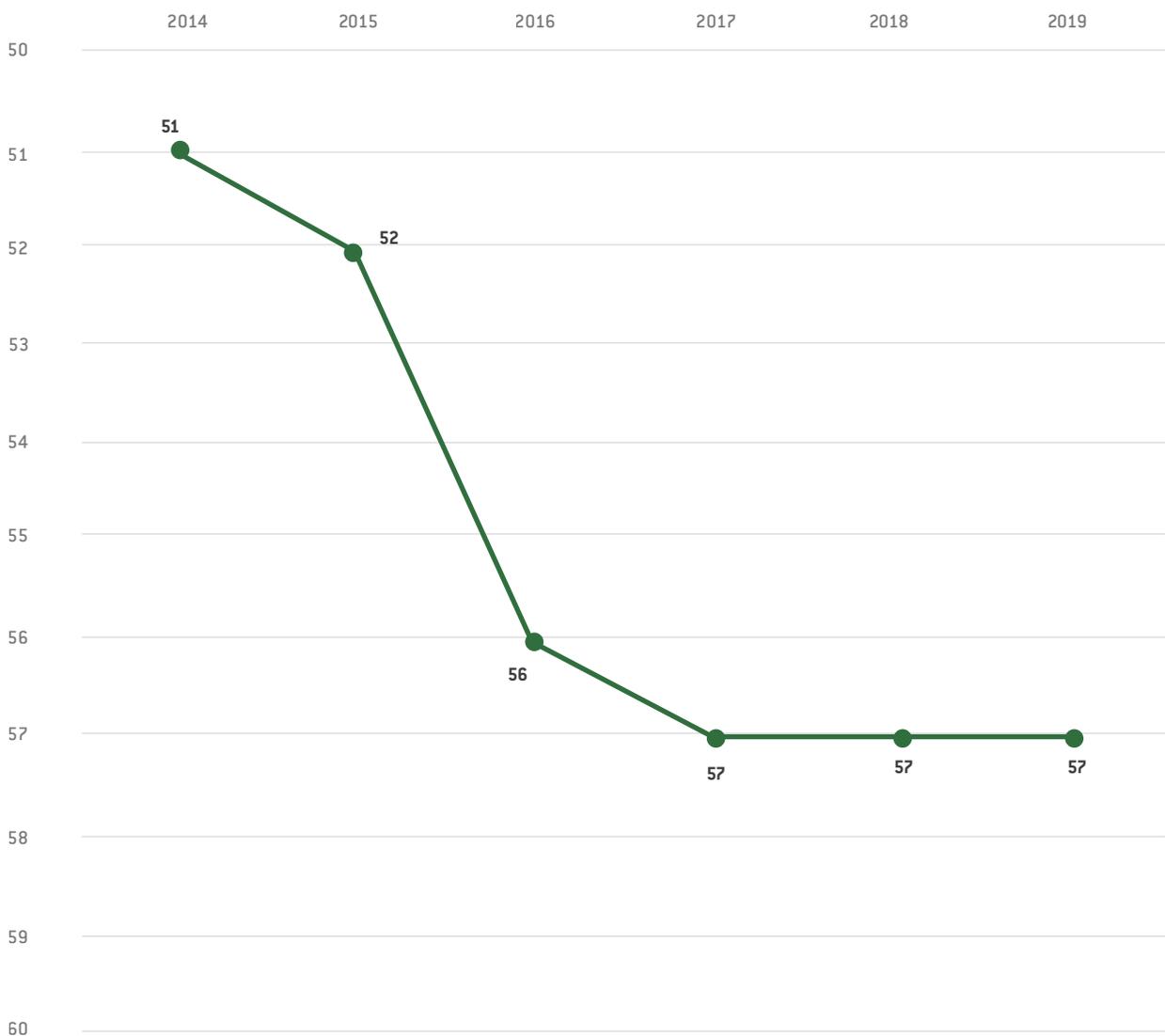
Este factor incluye variables como los puntajes de las pruebas PISA en el área de matemáticas, las habilidades tec-

nológicas y digitales de la población, la proporción de graduados en ciencias y la capacitación de la fuerza laboral.

La falta de capital humano con las calificaciones necesarias en el sector TIC puede limitar las oportunidades para incorporar tecnología, acelerar el crecimiento económico y mejorar la productividad de las empresas (International Data Corporation, 2016).

Gráfica 9. Posición de Colombia en el factor conocimiento del ranking del Índice de Competitividad Digital. 2014-2019

En el factor correspondiente a conocimiento Colombia viene perdiendo posiciones en el *ranking* internacional. La ausencia de capital humano con formación en áreas digitales limita la incorporación de tecnología.



Fuente: Institute for Management Development.



COMPETENCIAS DIGITALES

Las pruebas PISA incluyeron hasta 2012 un componente de lectura digital entre los aspectos evaluados. Este evalúa las habilidades de estudiantes de 15 años de navegar y usar información proveniente de internet y analiza su capacidad de llevar a cabo tareas usando información relevante (OCDE, 2015). Como se observa en la Gráfica 10, los estudiantes en Colombia obtuvieron el menor puntaje entre los países evaluados.

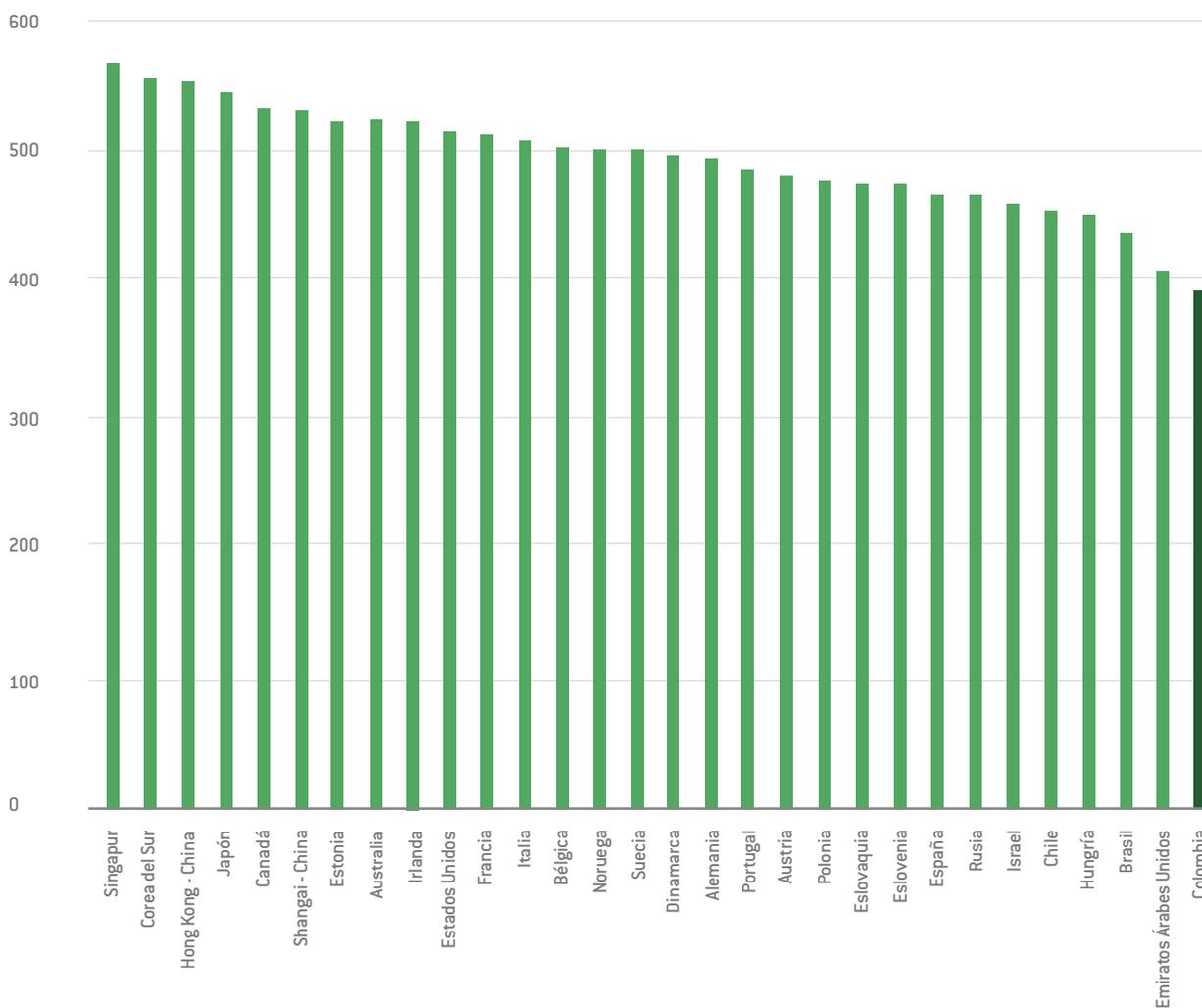
Además, mientras que 1 de 10 estudiantes de los países de la OCDE mostró escasa o ninguna actividad en la prueba,

en Colombia 1 de cada 6 estudiantes no registró actividad, lo que demuestra la ausencia de habilidades de computación básicas y la falta de motivación o de familiaridad con ambientes de navegación en internet.

Estos resultados enfatizan 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 10. Desempeño en lectura digital (puntos PISA). Colombia y países de referencia, 2012.

Los resultados del componente de desempeño en lectura digital de las pruebas PISA muestran que los estudiantes en Colombia obtienen el menor puntaje entre los países evaluados.



Fuente: OCDE.



COMPETENCIAS DIGITALES

RECOMENDACIONES

Acción pública. Mejorar las habilidades y conocimientos digitales de los docentes.

Los conocimientos digitales de los docentes tienen un impacto positivo sobre las habilidades TIC de los estudiantes. Así lo demuestra la evaluación de impacto del programa de formación a docentes a través de Computadores para Educar (CPE), que ofrece capacitación en áreas TIC para apoyar la estrategia de despliegue de la infraestructura TIC en el país. En particular, se evidencia que la capacitación a través de CPE tiene 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 tienen una mayor probabilidad de involucrar herramientas TIC en las aulas (Centro Nacional de Consultoría, 2015).

Por esta razón, se recomienda extender el alcance de este tipo de estrategias de manera que se capaciten más docentes, sobre todo en las zonas rurales y aquellas con bajos resultados escolares. MinTIC y el Ministerio de Educación tienen prevista una modificación al enfoque del programa CPE que será implementada en diciembre de 2019, y se considera importante que el nuevo enfoque fortalezca la formación a docentes en herramientas digitales y lo complemente con una

orientación a “aprender haciendo”. También se recomienda que el programa CPE cambie su objetivo de número de estudiantes por computador por objetivos de número de aulas con uso efectivo de la tecnología.

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

Se ha estimado que, en América Latina, la brecha entre oferta y demanda de profesionales en el sector TIC es de 45 % en cuanto a habilidades esenciales de tecnología (por ejemplo, redes inalámbricas y comunicaciones) y asciende a 55 % cuando se trata de habilidades emergentes (por ejemplo, video, datos en la nube, ciberseguridad, *big data* y desarrollo de software) (International Data Corporation, 2016).

Así mismo, según la caracterización de la brecha de talento digital en Colombia realizada por Fedesoft (2015), 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.

MinTIC y Colciencias crearon dos centros de excelencia y apropiación (uno en internet de las cosas, y otro para *big data* y analítica) con el fin de formar talento humano especializado en esta área. Sin embargo, el cierre de esta brecha de talento requiere de una estrategia de largo plazo que fomente la formación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés).

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 la implementación tendrá lugar de manera gradual entre 2019 y 2020.



SÍNTESIS DE RECOMENDACIONES

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
Asignar lo más pronto posible el espectro radioeléctrico disponible en la banda 700 MHz	La asignación de esta banda de espectro cumple un rol importante para permitir a los operadores el despliegue de la infraestructura requerida para ofrecer servicios de mayor velocidad, responder al crecimiento de usuarios de internet y extender conectividad a zonas rurales o de difícil acceso.	Comisión de Regulación de Comunicaciones, MinTIC y Agencia Nacional del Espectro	Acción pública
Aumentar el número de puntos de intercambio de tráfico	Impactos significativos sobre el crecimiento debido al ahorro en costos de tráfico de datos. En Argentina una reducción de costos de tránsito del 50 % resultó en una disminución de tarifas de banda ancha 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 y Alta Consejería para la Innovación y Transformación Digital	Acción privada
Establecer 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 Gobierno.	Dirección de Transformación Digital de MinTIC y sector productivo	Coordinación público-privada
Acelerar ejecución de los servicios ciudadanos digitales	Facilitar el acceso de los usuarios a la administración pública a través de medios electrónicos.	Dirección de Transformación Digital de MinTIC, múltiples entidades del Estado y sector productivo	Coordinación público-privada

SÍNTESIS DE RECOMENDACIONES

Recomendación	Impacto /costo de oportunidad	¿Quién puede hacer la diferencia?	Tipo de recomendación
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 Alta Consejería para la Innovación y Transformación Digital	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 Apropiación de las TIC de MinTIC y Alta Consejería para la Innovación y Transformación Digital	Acción pública
Optimizar el manejo de datos del Gobierno a través del uso de la nube, modernización de TI del Estado y la interoperabilidad de las entidades públicas	Mejorar la utilización estratégica de los datos gubernamentales. El almacenamiento en la nube genera ahorros en costos y tiempo y contribuye a la seguridad de los datos.	Dirección de Gobierno Digital de MinTIC, Alta Consejería para la Innovación y Transformación Digital y múltiples entidades del Estado	Acción pública
Facilitar la digitalización de los sectores productivos más allá de la presencia en internet	Solo el 20 % de las firmas en el sector industrial y 15,6 % en el sector servicios realizan ventas a través de internet (Gran Encuesta TIC, 2017).	Dirección de Transformación Digital de MinTIC	Acción pública
Promover el uso de servicios en la nube para las mipymes	Alternativa eficiente gracias a su bajo costo relativo, a la facilidad de su contratación y a la menor carga financiera que conlleva frente a la compra de activos.	Dirección de Transformación Digital de MinTIC	Acción pública



SÍNTESIS DE RECOMENDACIONES

Recomendación	Impacto /costo de oportunidad	¿Quién puede hacer la diferencia?	Tipo de recomendación
Fomentar la inclusión financiera para el comercio electrónico	El 81,4 % de la población adulta cuenta con al menos un producto financiero. Sin embargo, solo el 26,2 % tiene una tarjeta de crédito, lo que se convierte en un limitante para el comercio electrónico.	Viceministerio de Economía Digital de MinTIC y Superintendencia Financiera	Acción pública
Adoptar 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 Economía Digital de MinTIC, MinCIT, Superintendencia de Industria y Comercio y sector productivo	Coordinación público-privada
Articular agenda de economía digital con metas en otros sectores	Fortalecer impacto de las estrategias de promoción de las TIC.	Alta Consejería para la Competitividad y la Gestión Público - Privada, Alta Consejería para la Innovación y Transformación Digital, MinCIT y MinTIC	Acción pública
Mejorar las habilidades y conocimientos de los docentes en materia de TIC	La capacitación de docentes a través de CPE ha tenido 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.	Dirección de Apropiación de las TIC de MinTIC, Mineducación, SENA y Computadores para Educar	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).	Dirección de Apropiación de las TIC de MinTIC, Mineducación, SENA y Computadores para Educar	Acción pública



REFERENCIAS

- 1 Agencia Nacional del Espectro. (Octubre de 2017). <https://www.ane.gov.co>. Obtenido de <https://www.ane.gov.co/index.php/informacion-de-interes/noticias/680-mas-de-550-beneficiados-por-proyecto-tvws?s=55E45D74B7BF7F17769B561818BD5BE1A3970922>
- 2 Banca de las Oportunidades; Superintendencia Financiera de Colombia. (2018). *Reporte de Inclusión Financiera*. Bogotá.
- 3 Banca de las Oportunidades; Superintendencia Financiera de Colombia. (2017). *Reporte de Inclusión Financiera*. Bogotá, D.C.
- 4 Banco Mundial. (2016). *World Development Report 2016: Digital Dividends*. Washington D.C.
- 5 Benavides, J., & Castro, F. (2015). *La banda de 700MHz en telecomunicaciones móviles: implicaciones para la competencia, el bienestar y el diseño de la subasta en Colombia*. Bogotá: Fedesarrollo.
- 6 Borrador CONPES. (2019). *Política Nacional para la Transformación Digital*.
- 7 CAF. (2014). *Expansión de infraestructura regional para la interconexión de tráfico de internet en América Latina*. Corporación Andina de Fomento.
- 8 Cámara de Comercio de Bogotá; MinTIC. (2018). *Observatorio de Economía Digital*. Bogotá, D.C.
- 9 Centro Nacional de Consultoría. (2015). *Evaluación de impacto y de la sostenibilidad de Computadores para Educar en la calidad de la educación en las sedes educativas beneficiadas*. Bogotá: Ministerio de Educación y Ministerio TIC.
- 10 Cepal. (2011). El gobierno electrónico en la gestión pública. *Serie Gestión Pública*, 3-41.
- 11 Cepal. (2016). *La nueva revolución digital: de la Internet del consumo a la Internet de la producción*. Santiago.
- 12 Comisión de Regulación de Comunicaciones. (2015). *Condiciones de intercambio eficiente de tráfico de Internet*. Documento de consulta.
- 13 Comisión de Regulación de Comunicaciones. (2017). *El Comercio Electrónico en Colombia. Análisis integral y perspectiva regulatoria*. Bogotá.
- 14 Consejo Privado de Competitividad. (2018). *Informe Nacional de Competitividad 2018-2019*. Bogotá: Consejo Privado de Competitividad.
- 15 DNP. (2018). *Aproximación al impacto de la velocidad de Internet sobre el PIB per cápita*. Bogotá.
- 16 Fedesarrollo. (2017). Colombia Digital: cómo maximizar el uso del internet y los datos para lograr un crecimiento global e inclusivo. *Tendencia Económica*, 7-18.
- 17 Fedesoft. (2015). *Caracterización de la brecha de talento digital en Colombia*. Bogotá.
- 18 Foro Económico Mundial. (2019). *The Global Competitiveness Report 2019–2020*. Ginebra: Foro Económico Mundial.
- 19 Fundación COTEC para la innovación. (2016). *Iniciativas empresariales y políticas públicas para acelerar el desarrollo de un ecosistema digital iberoamericano*. Consejo Iberoamericano para la Productividad y la Competitividad.
- 20 García Zaballos, A. (2018). *Cloud computing: opportunities and challenges for sustainable economic development in Latin America*. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank.
- 21 International Data Corporation. (2016). *Networking Skills in Latin America*.
- 22 Katz, R. (2015). *El Ecosistema y la Economía Digital en América Latina*. Barcelona: Fundación Telefónica y Editorial Ariel.
- 23 Katz, R., & Suter, S. (2009). Estimating the economic impact of the broadband stimulus plan. *Columbia Institute*.
- 24 Katz, R., S., V., Zenhausern, P., & Suter, S. (2010). The impact of broadband on jobs and the German economy. *Intereconomics* (45).
- 25 Koutroumpis, A. (2009). The economic impact of broadband on growth: A simultaneous approach. *Telecommunications Policy*, 471-485.
- 26 MinTIC. (2015). *Proceso de selección objetiva para asignación de espectro radioeléctrico en las bandas 700 MHz, 900 MHz, 1.900MHz y 2.500 MHz para servicios móviles terrestres*. Bogotá: Documento de Consulta Pública.
- 27 MinTIC. (2017). *Primera Gran Encuesta TIC 2017*. Obtenido de <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-article-74002.html>
- 28 MinTIC y Fedesoft. (2017). *Indicadores junio de 2017*. Bogotá: Observatorio TI.
- 29 Naciones Unidas. (2018). *E-Government Survey*. New York: Department of Economic and Social Affairs.
- 30 OCDE. (2014). *Estudio de la OCDE sobre Políticas y Regulación de Telecomunicaciones en Colombia*. Ediciones OCDE.
- 31 OCDE. (2015). *Pisa in Focus No.55- September*. París: Ediciones OCDE.
- 32 OCDE. (2016). *Consumer Protection in E-commerce: OECD Recommendation*. París: OECD.
- 33 OCDE. (2018). *Revisión del Gobierno Digital en Colombia: Hacia un Sector Público Impulsado por el Ciudadano*. París: Ediciones OCDE.
- 34 Resolución 5161. (2017). "Por la cual se establecen las definiciones y condiciones regulatorias de banda ancha en el país, y se dictan otras disposiciones". Comisión Nacional de Comunicaciones.